في فكر

ترميم اللوحات الزيتية

دكتور أسامة الفقي



مكتبة الأنجلو المصرية

فى

فكر ترميم اللوحات الزيتية

الدكتور

أسامة محمد مصطفى الفقى

الناشر

مكتبة الأنجلو المصرية

١٦٥ شارع محمد فريد – القاهرة

أسم الكتـــاب: **في فكر ترميم اللوحات الزيتية**
أسم المؤلف: **د/ اسامة محمد مصطفي الفقي**
أسم الناشر: **مكتبة الانجلو المصرية**
أسم الطـــابع: **مطبعة محمد عبد الكريم حسان**
رقـــم الايـــداع: **2892 لسنة 2004**
الترقيم الدولي: **I-S-B-N 977-05-2017-9**

بسم الله الرحمن الرحيم

إلى الفنان المرمم

الذى يجدد حياة اللوحة الزيتية المتهالكة

مقدمــة

لم أكن من الناحيـة الشكلية مـهيـاً للقـيام بمثل هذا العمل إلا أن هناك بواعث جـذبتنى جـذباً إلى ذلك ولـم يكن هناك مناص إلا أن أستـجـيب لما رأيتـه من أن ذاك العمل وما استغرقه من وقت وجهد لابد أن يصل إلى من يهمهم ويسعدهم قراءة فى فكر ترميم وعلاج وصيانة اللوحات الزيتية التالفة.

فمنذ القدم والإنسان يميل إلى الإبداع والابتكار، يميل إلى إشباع رغباته وميوله الفنية .. ومع معرفة التصوير الزيتى وانتشاره بشكل كبير بين جموع الفنانين منذ منتصف القرن الخامس عشر وحتى وقتنا الحاضر تحول هذا الفن إلى مرآة لحضارات الشعوب وخبراتها ، وزخرت العديد من المتاحف الفنية فى جميع أرجاء العالم بالعديد من اللوحات الزيتية لعظماء الفنانين .. ومع مرور الزمن وتعرض هذه الأعمال الفنية الرائعة لعوامل التلف المختلفة سواء الناجمة عن عيوب عملية الإعداد والتجـهيز ، أو الناتجة عن العوامل الخارجية المحيطة باللوحات الزيتية ، فإن علاج وترميم وصيانة هذه اللوحات الزيتية وتوفير بيئة الحفظ المناسبة لها هو واجب قومى يجب أن يكون من الأولويات للحفاظ على هذا التراث الذى هو ملك للبشرية .

ولترميم وصيانة اللوحات الزيتية بصورة صحيحة آمنة فإنه لابد من إتباع العديد من القواعد الهامة والمبادئ العامة والتى تشكل فيما بينها استراتيجية خاصة يتحقق من خلالها النجاح فى عملية الترميم للوصول بهذه اللوحات التالفة إلى بر الأمان.

وعلى هذا فقد نشأت فكرة إعداد هذا الكتاب ليشكل استراتيجية محددة وقاعدة علمية وعملية لمرممى اللوحات الزيتية التالفة من خلال عرض لأهم المواد والخامات والطرق التى استخدمت فى إعداد اللوحات الزيتية قديماً وحتى وقتنا الحاضر ، ثم دراسة عوامل التلف المختلفة التى تتعرض لها اللوحات الزيتية سواء كانت عوامل داخلية ناجمة عن عيوب فى عملية الإعداد والتجهيز والتطبيق الخاطئ لهذه اللوحات أو نتيجة لسوء اختيار المواد والخامات المناسبة لعملية التصوير ، أو نتيجة للعوامل الخارجية المؤثرة فى تلف اللوحات الزيتية ، ثم التعرض لدراسة تأثير تلف طبقات التصوير الزيتى على التركيب العام للوحات الزيتية ، ثم التعرض للدراسات التمهيدية التى يجب أن تسبق عمليات الترميم والصيانة والتى تشمل أساليب التسجيل العلمى

وطرق الفحص والتحليل المستخدمة لدراسة مكونات اللوحات الزيتية ونوعيات تلفها ، ثم دراسة أهم الأساليب العلمية المستخدمة عالمياً في عمليات ترميم وعلاج وصيانة اللوحات الزيتية متناولاً خصائصها ومميزاتها وعيوبها وذلك لتفادى استخدام أى من مواد وطرق الترميم غير السليمة خلال عمليات الترميم والصيانة المقبلة ، ونظراً لأهمية الدراسة التطبيقية والخبرة العملية فقد حرصت على أن يشمل هذا الكتاب جانب تطبيقى لترميم وصيانة لوحتين زيتيتين منذ بداية عمليات الترميم وحتى نهايتها متعرضاً لكافة مراحل الترميم وخطواته الرئيسية .

وهذا الكتاب هو جزء من الأجزاء النظرية والتطبيقية المختارة من كل من رسالتى الماجستير والدكتوراة الخاصتين بى واللذان شرفت بأن أحصل عليهما من قسم ترميم الآثار بكلية الآثار – جامعة القاهرة ، بعد إعادة صياغتهما وإضافة بعض النقاط إليهما ، حيث كان موضوع رسالة الماجستير «دراسة علمية لعلاج وصيانة ورنيشات اللوحات الزيتية ، تطبيقاً على إحدى اللوحات الزيتية المختارة – ٢٠٠٠م» ، بينما كان موضوع رسالة الدكتوراة «دراسة علمية مقارنة لتقييم المواد والطرق المستخدمة في ترميم وصيانة اللوحات الزيتية الأثرية ، تطبيقاً على إحدى اللوحات الزيتية المختارة – ٢٠٠٣م» ، والذى كنت سعيد الحظ أن يشرف عليهما العلماء الأفاضل: أ. د. فاطمة محمد حلمى أستاذ دراسة مواد الآثار وصيانتها ورئيس قسم الترميم السابق بكلية الآثار جامعة القاهرة ، أ. د. فوزية محمد فهيم أستاذ البوليمرات والمخضبات بقسم البوليمرات والمخضبات بالمركز القومى للبحوث ، أ. د. أبو الحمد محمود فرغلى أستاذ الفنون الإسلامية بقسم الآثار الإسلامية بكلية الآثار جامعة القاهرة ، والذين شملونى بالرعاية والعناية طوال فترة إشرافهم علىّ، فجزاهم الله خير الجزاء .. كما كنت سعيد الحظ أيضاً أن تضم لجنة الحكم والمناقشة أ. د. محمد عبد الهادى محمد أستاذ ترميم الآثار ورئيس قسم الترميم بكلية الآثار جامعة القاهرة ، أ. د. مصطفى عبد الفتاح مصطفى أستاذ التصوير بكلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان.. وإحقاقاً للحق فإنى أتقدم بخالص الشكر للأستاذ / أحمد محمد راضى مدير عام بحوث الصيانة والترميم للأعمال الفنية بقطاع الفنون التشكيلية بوزارة الثقافة على ما قدمه لى من مساعدات جمة ونصائح قيمة ومتابعة مستمرة لكافة عمليات ترميم وصيانة اللوحة الزيتية المختارة للتطبيق العملى لرسالة الدكتوراة مما كان له أبلغ الأثر فى إتمام عمليات الترميم بالصورة المرجوة .

وإن كنت أرى أن المحك الأساسى فى نجاح عمليات علاج وترميم اللوحات الزيتية يكمن فى مجموعة من الجوانب الهامة تتمثل فى المهارة التطبيقية ، والجانب

العلمى ، والحس الفنى ، والقدرة على التفكير العلمى والاجتهاد ، يحيطها جميعاً إطار من الصبر ، وإن كنت أعطى للصبر أولوية عظمى فالمرمم الصبور دائماً ما يكون أكثر نجاحاً من أقرانه غير الصبورين، فالصبر خلال التطبيق العملى لعمليات الترميم ، والصبر على التعلم ، والصبر فى الاستماع لخبرة الآخرين ، والصبر فى التفكير لحل المشاكل الطارئة ، كلها جوانب للمرمم الناجح الذى غالباً ما يتفوق فى عمله ويصل به فى أغلب الأحوال إلى أفضل النتائج ، كما نجد أن المهارة الفنية التطبيقية أمر أساسى لابد أن يتميز به مرمم الآثار بصفة عامة ومرمم اللوحات الزيتية بصفة خاصة ، فالأمر هنا يتعلق بترميم أعمال فنية تحتوى على علاقات لونية وأشكال ومناظر مختلفة تمثل فى مجملها أحاسيس ومشاعر للفنان المصور ، وعلى هذا فإن مرمم هذه الأعمال لابد أن تكون له القدرة على الحفاظ على العلاقات اللونية وجميع التفاصيل باللوحة الزيتية التى قصدها الفنان المبدع دون أى إخلال بالتوازن الفنى للوحة ، وهو أمر يعتمد على حس فنى عالى ومهارة فى التطبيق كبيرة ، أما الجانب العلمى فهو ضرورة لا غنى عنها فمعرفة التفاصيل الدقيقة لجميع مكونات اللوحات الزيتية وعوامل التلف المختلفة ومظاهر التلف المتعددة وأساليب الترميم المتنوعة والإطلاع على أحدث المراجع والمؤلفات فى هذا المجال يفيد فى تكوين صورة واضحة لحالة اللوحة التالفة وخطة العمل المقترحة وأسلوب التطبيق الذى يمكن استخدامه ، أما الخبرة فتتحقق من خلال العمل الطويل الدءوب المتواصل لترميم حالات عديدة ومختلفة من اللوحات الزيتية التالفة ، فكلما اتسعت دائرة العمل فى مجال الترميم والصيانة كلما اتسعت المعرفة والخبرة فى هذا المجال، وكما يقول إديسون (العبقرية هى ١ ٪ إلهام و٩٩ ٪ عمل شاق) ، وبصفة عامة فإن الخبرة تزيد حقاً نتيجة للاستماع الواعى لخبرة الآخرين العاملين فى نفس المجال ، وأخيراً فإن التفكير العلمى والاجتهاد لحل المشاكل والمعوقات التى قد تواجه المرمم أثناء سير العمل تعتبر ملكة خاصة تتوافر فقط فى المرمم الجيد وتميزه عن غيره ، فمهما كان ما تلقاه المرمم من معارف وعلوم ، ومهما كان ما اكتسبه من خبرة إلا أن هناك بعض الجوانب الخفية والمعوقات التى قد يصادفها المرمم أثناء سير العمل والتى قد لا يكون تعرض لها بالدراسة أو صادفها خلال عمل سابق، فإن لم يكن للمرمم القدرة على التفكير العلمى والاجتهاد لما تمكن من استنباط طريقة أو أكثر لحل ما قد يصادفه من مشاكل ومعوقات.

وبالتالى فإننا نجد أن مرمم اللوحات الزيتية هو إنسان تجتمع فيه العديد من الصفات المتميزة والمواهب الخاصة التى يمكن تنميتها دائماً بالإطلاع والدراسة

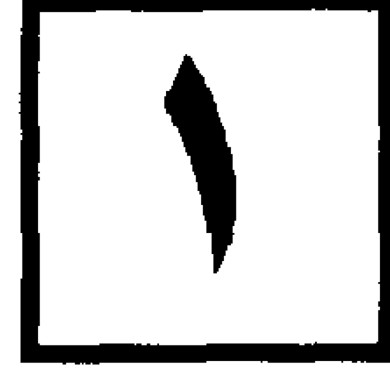
والعمل المستمر لاكتساب المزيد من الخبرة والمهارة ، ومع كل هذا فإن هناك جانب نفسى فى مرمم اللوحات الزيتية يجب عدم إهماله أو التغاضى عن الإشارة إليه ، ألا وهو الثقة بالنفس ، فالمرمم الواثق من نفسه – عن علم وخبرة – يكون دائماً مسيطراً على سير العمل ، وعلى العكس من ذلك فإن المرمم الذى يستشعر فى نفسه دائماً أنه غير قادر على تحمل مسئولية العمل فى مجال الترميم ومسئولية تبعات عمله فإنه غالباً ما يفشل ويظل هكذا دائماً إلى أن تزيد ثقته بنفسه وفى عمله ، إلا أن الزيادة فى مقدار الثقة بالنفس قد تتحول فى بعض الأحيان إلى خطر داهم ، وهذه هى بداية النهاية ، فيجب أن يتميز المرمم بقدر كبير من الاعتزاز بالنفس دون الكبر والثقة بالنفس دون الغرور وروح الاقتحام دون الاندفاع والشجاعة دون التهور .. فترميم اللوحات الزيتية ليس عمل تكرارى فلا تتماثل اللوحات الزيتية فى مكوناتها ، ولا فى العوامل المتلفة التى تعرضت لها ، ولا فى مظاهر تلفها ، وبالتالى فلا تتشابه فى خطوات علاجها وترميمها ، فلكل لوحة زيتية ظروفها الخاصة التى تختلف اختلافاً يباعد مثيلاتها الأخريات ، وعلى هذا فيجب أن يعى مرمم اللوحات الزيتية ذلك ويعلم أنه فى كل مرة يقوم بترميم إحدى اللوحات الزيتية إنما هو فى اختبار مع نفسه ومع اللوحة التى يقوم بترميمها يسترجع فيه كل ما تعلمه وما اكتسبه من خبرة ومهارة ، وذلك حتى يكتب له النجاح فى عمله .

وهذا الكتاب تعامل مع الحقائق فلا يمكن أن يكون الإنسان الذى ينتمى إلى العلم كاذباً لأن العلم لايحتمل الافتراء أو التقول أو الخداع أو الغش ، فالباحث يعيش على سمعته فإذا اقترنت سمعة الباحث بالشبهات لفظه المجتمع العلمى للأبد فلا يمكن أن تقوم له قائمة بعد ، أيضاً فالباحث شديد النقد لذاته يحاسب نفسه قبل أن يحاسبه الآخرون فهو شديد الحذر ويخشى على سمعته بين أقرانه .

وأخيراً فهناك خير وحيد اسمه المعرفة وهناك شر وحيد اسمه الجهل .

ومع إعدادى لهذا الكتاب فالله أعلم أنى لم أدخر وسعاً أو أبخل بجهد أو فكر فى سبيل إخراجه وتقديمه بالصورة المرجوة التى يتحقق منها الاستفادة النافعة المفيدة ، فإذا تحقق هذا فالفضل أولاً وأخيراً من الله ، وإن كانت هناك بعض الهفوات فلا أدعى العصمة فيما أكتب ، وحسبى أن ذاك جهدى ، وإن كنت أسأل الله دائماً أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم ونافعاً لقراءه فى كل مكان إنه لا يضيع أجر من أحسن عملاً ، وصلى الله على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم.

د. أسامة الفقى



المواد والخامات المستخدمة
فى مكونات اللوحات الزيتية

✍ المواد والخامات المستخدمة
فى مكونات اللوحات الزيتية

تتكون اللوحات الزيتية من عدة طبقات رئيسية ، وهى طبقات مختلفة فى تركيبها وتكوينها مثبتة فوق بعضها البعض كما هو مبين فى الشكل رقم (١)، وقد اختلفت وتنوعت الطرق والمواد والخامات التى استخدمت فى إعداد اللوحات الزيتية عبر العصور الفنية ، وأصبح لكل فترة زمنية أو مجموعة من الفترات الزمنية المتلاحقة أسلوب خاص ومميز من حيث الطريقة العامة والخامات والمواد التى شاعت واستخدمت فى هذه الفترة .. وتتبع تطور استخدام الطرق والمواد والخامات المختلفة التى استخدمت فى إعداد اللوحات الزيتية عبر العصور الفنية المتلاحقة له أهمية جليلة فى عملية الترميم والتى لابد أن يكون القائم بها على دراية كاملة ودقيقة بالطرق والمواد التى استخدمت فى مكونات اللوحات الزيتية التى يقوم بترميمها وصيانتها ، واستخدام نفس الطرق والمواد التى استخدمت فى تلك الفترات الزمنية إذا كانت مناسبة لعمليات الترميم والصيانة ، إلى جانب أهمية هذه الدراسة فى تقدير عمر اللوحات الزيتية التى لم تؤرخ ولا يوجد ما يدل على عمرها أو الفترة الزمينة التى ترجع إليها بصورة مؤكدة .

أولاً: حوامل التصوير الزيتي Oil Painting Supports

تشير حوامل التصوير الزيتى إلى الأسطح التى يمكن التصوير عليها ، وهى تعتبر الأساس الذى يحمل طبقات العمل الفنى ويؤثر على مظهره النهائى وذلك تبعاً لنوعه وخشونة أو نعومة سطحه الخارجي ، وقد تنوعت حوامل التصوير الزيتى مع مرور الوقت واختلفت طبيعتها وخواصها ومدى صلابتها ومرونتها حسب نوعيتها .. وفيما يلى عرض لأبرز أنواع حوامل التصوير الزيتى التى استخدمت منذ بداية تاريخ التصوير الزيتى وحتى وقتنا الحاضر :

أ: الحامل الخشبى Wooden support

عرف الحامل الخشبى كحامل لأعمال التصوير المختلفة منذ القدم وذلك قبل معرفة التصوير الزيتى ، فقد استخدم فى إعداد لوحات التصوير الخاصة بالمناظر

والمعتقدات الدينية داخل الكنائس وصور أفراد العائلات الحاكمة في أوروبا بأسلوب التمبرا، ولاقى استحسان كبير من قبل المصورين ، ومع معرفة أسلوب التصوير الزيتى في منتصف القرن الخامس عشر استمر استخدام الحامل الخشبى في العديد من أعمال التصوير في تلك الفترة والتي عرفت بعصر النهضة خاصة في تصوير الأعمال الدينية.

وقد شارك الحامل الخشبى في الاستخدام من قبل مصوري هذه الفترة حامل آخر وهو الحامل القماشي الذى انتشر استخدامه أيضاً جنباً إلى جنب مع الحامل الخشبى، وإن كان قد فضل الحامل الخشبى على الحامل القماشي من قبل العديد من الفنانين في كل من إيطاليا والبلاد المنخفضة ، من أمثال جيوتو Giotto ، رفاييل Raphael ، دوير Durer ، كرانش Cranch ، روبنز Rubens ، رمبرانت Rembrandt ، والذين استخدموا الحامل الخشبى في معظم أعمالهم الفنية ، وقد استمر هذا الحامل ذو أهمية عظمى في أعمال التصوير الزيتى حتى القرن السابع عشر.

وقد اختلفت وتنوعت الأخشاب المستخدمة كحوامل للتصوير الزيتى وذلك حسب طبيعة ونوعية الأخشاب التي تزرع في البلاد المختلفة ، فنجد أن الأخشاب التى استخدمت في أعمال التصوير في جنوب ألمانيا اقتصرت على أخشاب الصنوبر Pine ، وخشب التنوب Fir ، وخشب اللاركس Larch ، وخشب الزيزفون Linden ، وخشب الزان Beech ، وخشب لسان العصفور Ash .. بينما كانت الأخشاب التى استخدمت في شمال ألمانيا وهولندا قد اقتصرت على خشب البلوط Oak ، ونادراً ما استخدم خشب الدردار Elm ، وخشب جار الماء Alder في أعمال تصوير هذه المناطق، حيث ثبت بفحص نحو (١١٠٠) لوحة زيتية ترجع إلى عصر النهضة من هولندا وشمال أوروبا أن (٥٦٠) لوحة من هذه اللوحات ترجع إلى بلاد الفلمنك و(٨٠) لوحة ترجع إلى ألمانيا صوروا على حامل من الخشب من نوع خشب البلوط الشائع استخدامه والمفضل من قبل فنانى هذه المناطق، وذلك نظراً لقوته ومتانته ومقاومته للظروف الجوية الرطبة ، وقد استخدم خشب البلوط كحامل خشبى في أعمال التصوير الأولى على يد المصور جان فان أيك Jan Van Eyck الذى نسب إليه اختراع التصوير الزيتى .

بينما استخدم خشب الحور Poplar ، وخشب السرو Cypress في أعمال التصوير الإيطالية ، كما استخدم خشب شجر التنوب Fir في بعض أعمال التصوير التى ترجع لمدينة فينيسيا ، وإن كان استخدام خشب الحور هو المفضل في كافة أعمال

التصوير الإيطالية .

أما فى أعمال التصوير الزيتى التى ترجع إلى القرن الثامن عشر والتاسع عشر فقد استخدم عادة خشب الماهوجنى Mahogany فى أعمال التصوير التى ترجع لبلاد الشمال الأوروبية ، حيث أنه لم يكن من الأخشاب المتوفرة والمتاحة عند فنانى عصر النهضة ، وقد انتشر استخدامه بعد ذلك فى أعمال التصوير الزيتى حتى وقتنا الحاضر وأصبح من الأخشاب المفضل استعمالها.

وقد حرص المصورون القدماء على الدقة فى اختيار الأخشاب الطبيعية المراد استخدامها كحوامل للتصوير الزيتى واهتموا بجفاف هذه الأخشاب جيداً قبل استعمالها، وذلك بتعريضها للهواء الجوى لمدة طويلة تصل من سنة إلى عدة سنوات، وذلك للتأكد الكامل من جفاف الخشب والتخلص تماماً من رطوبته الداخلية تفادياً لتقلصه أو انكماشه بعد ذلك، كما اهتموا أيضاً بسمك الأخشاب المستخدمة والتى حرصوا أن تكون ذات سمك مناسب ، فنجد أن سمك الحوامل الخشبية فى اللوحات الألمانية القديمة كان يتراوح من ٢ إلى ٣ سم فى حالة اللوحات الزيتية الكبيرة ، أما فى حالة اللوحات الزيتية الإيطالية فكان سمك الحامل الخشبى يصل إلى أكثر من ١٠سم، وبصفة عامة تميزت الحوامل الخشبية للوحات الزيتية الإيطالية بأنها ذات سمك كبير، على حين كانت الحوامل الخشبية للوحات الزيتية فى البلاد الأوروبية الأخرى أقل سمكاً وهو ما ميز هذه اللوحات.

ومع تطور الزمن وارتفاع أسعار الأخشاب اتجه الإنسان فى العصر الحديث إلى إنتاج أنواع عديدة من الأخشاب الصناعية والتى تميزت بمميزات وخواص جيدة بالإضافة لثباتها ومقاومتها للعديد من عوامل التلف التى تتعرض لها الأخشاب الطبيعية .

ومن أهم أنواع هذه الأخشاب الصناعية الحديثة التى استخدمت كحوامل للتصوير الزيتى فى العصر الحديث الخشب الطبقى (خشب الأبلاكاج) Plywood ، والذى يعتبر من الأخشاب الصناعية الشائعة الاستعمال والتى تتوافر فى الأسواق بمقاسات مختلفة وبدرجات متنوعة فى سمك الخشب .. وهذا الخشب يتركب بصفة عامة من عدد من الطبقات الخشبية الرقيقة الملتصقة ببعضها البعض، مع مراعاة أن اتجاه الألياف الخشبية فى كل طبقة متعاكس مع اتجاه الألياف الخشبية فى الطبقة التالية لها .. وتتراوح عدد هذه الطبقات الخشبية من ثلاث طبقات وحتى ثلاثين طبقة، وفى بعض الأحيان تصل إلى أكثر من ذلك ، وبصفة عامة يعتمد السمك

المطلوب لهذا النوع من الأخشاب الصناعية على حجم اللوحة الزيتية المراد إعدادها، ففى حالة اللوحات الزيتية الصغيرة يكون سمك الحامل الخشبى فى حدود $1/4$ بوصة فقط ، أما فى حالة اللوحات الزيتية الكبيرة فإن سمك الحامل الخشبى المراد استخدامه يكون فى حدود ١ بوصة .

ومن أشهر الأخشاب الطبيعية المستخدمة فى صناعة الخشب الطبقى خشب الحور Poplar ، وخشب البتولا Birch كما أنه قد تستخدم أيضاً أخشاب شجر الماهوجنى Mahogany ، أما عن نوعية اللاصق المستخدم فى لصق الرقائق الخشبية مع بعضها فقد يستخدم لاصق قوامه راتينج فينول لهذا الغرض Phenolic Resin.

وتتمثل أهم مميزات هذا الحامل الخشبى فى مقاومته العالية للالتواء والتفلق والتشقق والذين يعتبروا من أهم مظاهر تلف الحوامل الخشبية الطبيعية .. وللزيادة من درجة مقاومته فإنه يفضل صنفرة حواف الخشب قبل الاستعمال ، وتطبيق طبقة من الغراء عليه قبل تطبيق طبقة أرضية التصوير وذلك لزيادة مقاومة الحامل الخشبى للرطوبة الجوية ، وبذلك تزيد درجة ثبات الحامل ومقاومته للظروف البيئية المحيطة.

وقد ساعد على انتشار هذا الحامل الخشبى الجديد بالإضافة لمقاومته العالية ودرجة ثباته الكبيرة، رخص ثمنه وخفة وزنه وانتشاره بحيث يمكن الحصول عليه فى أى مكان، بالإضافة لسهولة استعماله حيث يمكن التصوير عليه مباشرة بدون تطبيق طبقة أرضية التصوير عليه وذلك نتيجة للون سطح الفاتح.

كما استخدم أيضاً خشب الكونتر Blockwood فى العصر الحديث كحامل خشبى فى مجال التصوير الزيتى، والذى يتركب أساساً من عدد محدود متوازى من أجزاء خشبية تلتصق حوافها مع بعضها البعض بمادة لاصقة، مع تغطية السطح النهائى للخشب من كلا الجهتين بقشرة خشبية رقيقة قد تتراوح من ثلاث إلى خمس طبقات .. ويمتاز هذا الحامل الخشبى بدرجة ثباته العالية ومقاومته الكبيرة وصلابته الفائقة ، وإن كانت هذه الجودة ليست ثابتة وعرضة للتغير مع مرور الوقت .

كما استخدم الخشب الحبيبى Chipboard كحامل خشبى صناعى فى مجال اللوحات الزيتية والذى يتركب أساساً من رقائق صغيرة من الخشب الطبيعى تم تجميعها مع بعضها البعض عن طريق اللصق بمادة لاصقة تتكون من أحد الراتينجات الصناعية وذلك تحت ضغط ، حتى تتحول هذه الرقائق الخشبية إلى لوح خشبى كامل يصلح للاستخدام .. وقد استخدمت أنواع من هذا الخشب من جانب بعض المصورين كحامل خشبى للوحات الزيتية، ويلاحظ أن الزوايا والحواف لهذا

النوع من الخشب تكون عرضة للتلف مع مرور الوقت ، وإن كان من أهم مميزات هذا الحامل الخشبى مقاومته الكاملة للالتواء ، بالإضافة لمتانته وقوته ، وإن كان من أهم ما يؤخذ على استخدام هذا النوع من الخشب كحامل فى مجال التصوير الزيتى هو ثقل وزنه الذى لا يتناسب مع حجم الحامل ، كما أنه لم يثبت حتى الآن مدى نجاح استخدام هذا النوع من الخشب كحامل خشبى فى مجال التصوير الزيتى وذلك لحداثة استخدامه فى هذا المجال.

كما استخدم أيضاً ألواح الخشب المعروفة باسم Hardboard وهو نوع من التراكيب الخشبية المصنعة عن طريق ضغط لب (عجينة) الخشب مع إضافة لاصق من أحد الراتينجات الصناعية المستقرة بالحرارة Thermosetting Resin ، كما يكون للجنين الموجود أساساً فى تركيب مادة الخشب دور رئيسى كمادة رابطة ، لنحصل فى النهاية على لوح خشبى ذو تركيب متجانس.

ومن أكثر أنواع هذا الخشب انتشاراً واستخداماً كحامل خشبى فى مجال التصوير الزيتى النوع المعروف باسم Pressed wood ، أو ألواح خشب الماسونيت Masonite .. حيث يتراوح سمك هذا النوع من الأخشاب الصناعية من (٣مم) إلى نحو (٦مم)، والذى يجب عند استخدامه فى مجال التصوير عدم صنفرة السطح إلى جانب عدم إضافة الغراء أو أرضية التصوير ذات القوام المائى إلى سطح الخشب، حيث يؤدى ذلك إلى انتفاخ السطح الخشبى بصورة شاذة غير منتظمة .

ومن أهم مميزات هذا الحامل الخشبى مقاومته للرطوبة الجوية، كما أنه أقل عرضة لظاهرة الالتواء التى قد تتعرض لها حوامل التصوير من الأخشاب الطبيعية .. وإن كان يفضل فى حالة اللوحات الزيتية الكبيرة استخدام إطار خشبى يثبت فى خلفية الحامل يعمل على زيادة قوته ، ولا يكون هناك حاجة لذلك فى حالة اللوحات الزيتية الصغيرة المنفذة على هذا النوع من الحوامل الخشبية .

ب : الحامل القماشى Textile Support (Canvas)

رغم أن كلاً من الحامل الخشبى Wooden Support والحامل القماشى Textile support قد عرفا واستخدما قديماً ، إلا أن المصادر التاريخية تشير إلى أن الحامل القماشى قد استخدم فى البدايات الأولى للتصوير الزيتى ، وحل محل الكثير من الأسطح الخشبية فى التصوير والتى كانت معروفة ومستخدمة بكثرة قبل التصوير الزيتى .

كما تشير هذه المصادر أيضاً إلى أن الحامل القماشى قد استخدم بصورة واسعة منذ القرن الخامس عشر الميلادى، وأنه استخدم من قبل الفنانين القدامى فى مدينة فينيسيا الإيطالية منذ تلك الفترة الزمنية وكان المفضل عن أى حامل آخر، وعلى هذا فقد استخدم فى أوائل عصر النهضة فى إنتاج لوحات كبيرة للتعبير عن بعض المناظر الدينية ومناظر الصيد بالإضافة للمعارك التى حدثت بين المقاطعات المختلفة.

واستمر استخدام الحامل القماشى فى القرن السادس عشر ليحل محل الحامل الخشبى فى العديد من الأعمال الفنية ليصبح الحامل القماشى هو الحامل الرئيسى للتصوير الزيتى فى القرن الثامن عشر خاصة فى أوروبا، وقد استمر استخدامه بكثرة حتى وقتنا الحاضر.

وبصفة عامة لايشير الحامل القماشى إلى نوع معين خاص من الألياف القماشية المنسوجة وإنما يطلق هذا المسمى على كل أنواع المنسوجات والتى قد تصنع من ألياف الكتان أو القنب أو القطن أو غيرها من الألياف الطبيعية أو الصناعية.. حيث يتم فرد النسيج القماشى على إطار خاص من الخشب يشد عليه، والذى يراعى أن يكون من الخشب القديم الجاف ، ويعتبر خشب الصنوبر وخشب لسان العصفور أكثر أنواع الأخشاب استخداماً فى صناعة هذه الإطارات الخشبية ، حيث يتم وصل أركان الإطار الخشبى باستخدام لسان من الخشب يدخل فى شق مخصص له فى الجهة الأخرى من طرف الإطار وهو ما يعرف بتعشيق النقر واللسان ، مع استخدام مفاتيح خشبية تمكن من التحكم فى شد الحامل القماشى على الإطار الخشبى إذا ما تمدد أو انكمش ، وقد كان يتم صناعة الإطارات الخشبية بهذه المواصفات يدوياً منذ بداية تاريخ التصوير الزيتى وحتى بداية القرن العشرين حيث بدأ منذ ذلك التاريخ صناعتها آلياً.

وقد استخدمت العديد من أنواع الألياف القماشية كحوامل للتصوير الزيتى كالكتان والجوت والقنب والقطن وحتى الألياف الصناعية .

وبصفة عامة يعتبر الحامل القماشى المصنوع من ألياف الكتان Linen أفضل أنواع الحوامل المنسوجة المستخدمة فى مجال التصوير الزيتى، وذلك لقوته ومتانته وانتظام أليافه، وتشير المصادر التاريخية إلى أن الحامل القماشى المصنوع من ألياف الكتان والمشدود على إطار خشبى كان أول أنواع الحوامل القماشية المستخدمة فى هذا المجال ، خاصة فى أعمال التصوير الإيطالية ، وذلك فى تصوير المواضيع الدينية ليسهل نقل هذه اللوحات الكبيرة فى المواكب التى تمر عبر طرقات المدن .

ويتم الحصول على ألياف الكتان الطبيعية من نبات الكتان Flax Plant (*Linum Usitatissimum*) وهو نبات عشبى حولى أزهاره زرقاء أو بيضاء وأوراقه صغيرة ، وينمو لارتفاع ١-٤ أقدام، وتنشأ الألياف فى الطبقة المحيطية وتتكون من حزم ليفية مندمجة القوام جداً يتراوح طولها ما بين ١-٣ أقدام ، وهى مجموعات من عديد من خلايا طويلة مدببة الأطراف ذات جدر سليولوزية غليظة جداً ، وتتراوح مدة زراعة النبات نحو مائة يوم حيث يبدأ بذر الحب فى نهاية شهر مارس ، ويتم الحصاد من شهر يوليو وحتى شهر أغسطس، ويتراوح لون النبات خلال مرحلة النضج من اللون الأصفر إلى اللون الأخضر الداكن أو البنى ، وأن أفضل الألياف ما يتم الحصول عليها من النباتات ذات اللون الأصفر. وتشتهر ألياف الكتان بمتانتها ومرونتها الفائقة وطولها ونعومتها واحتمالها لمدة طويلة ، حيث ترجع قوة الألياف إلى وجود ألياف عرضية تربطها أليافاً طولية ، ويحتوى الكتان على التركيب الكيميائى (٧٠-٩٠٪ سليولوز + ٦-٨٪ ماء + قليل من المواد البكتينية والشمعية) .. وقد ثبت أن أفضل أنواع الحوامل القماشية هى تلك المصنعة من ألياف الكتان النقى منفرداً وأن أسوأها ما هو مصنع من خليط من ألياف الكتان مع ألياف أخرى مختلفة خاصة ألياف القطن.

أما فيما يتعلق بنبات الجوت Jute فقد عرف منذ أقدم العصور واستخدم فى العديد من الأغراض التجارية كصناعة الخيش والحصير، إلا إن استخدامه فى مجال التصوير الزيتى كحامل قماشى لم يكن شائعاً لدى جموع الفنانين خاصة فى حالة اللوحات الزيتية الهامة ، وإن كان قد استخدم قماش الجوت فى بعض أعمال التصوير الزيتى المتفرقة على مر الزمن ، وذلك عن طريق شد القماش على إطار من الخشب القوى أو بلصقه على لوح خشبى ، ثم يغطى بعد ذلك بطبقة مناسبة من أرضية التصوير.

وألياف نبات الجوت ألياف لحائية تنتج من اللحاء الثانوى لنوعين من الجنس الأسيوى وتؤخذ أحسن الألياف من الجوت ذى القرون المستديرة ، والنبات طويل رفيع حولى شبه شجيرى أزهاره صفراء وينمو لارتفاع ٨-١٠ أقدام ، وتركيبه الكيميائى يشبه الكتان ولكنه يحتوى على مادة السليولوز متحدة مع اللجنين فى صورة لجنو سليولوز بالإضافة لوجود مادة الهيمسليولوز ، وألياف الجوت بصفة عامة ألياف قصيرة ينتج عنها نسيج ثقيل خشن ، سريع التلف والتأثر بالعوامل البيئية المحيطة ، كما أنه ذو متانة ضعيفة ، ويمتاز بالهشاشية، وبالتالى فهو يتلف سريعاً

ويكون عمره قصير فى فترة زمنية صغيرة ، ويرجع ذلك عادة نتيجة لامتصاص الألياف للرطوبة من الوسط المحيط مما يؤدى إلى تغير لون النسيج وتحوله إلى اللون البنى ، ولذلك فلم يكن قماش الجوت من الأقمشة المفضلة فى صناعة حوامل التصوير الزيتى لدى المصورين القدامى.

أما بالنسبة لنبات القنب Hemp فقد عرف قديماً واستخدم فى أغراض عدة مثل صناعة الحبال وأشرعة المراكب والأقمشة القوية، كما استخدمه بعض الفنانين القدامى فى صناعة الحوامل القماشية للتصوير الزيتى ، خاصة فى حالة اللوحات الزيتية الكبيرة، حيث استخدم قماش القنب فى اللوحات الفينيسية القديمة لهذا الغرض على يد بعض الفنانين العظماء من أمثال تينترتو Tintoretto وفيرونيس Veronese وغيرهم من فنانى القرن السادس عشر فى عصر النهضة، كما استخدم فى القرن السابع عشر فى أعمال التصوير الزيتى بمدينة نابولى الإيطالية ، ومع أن استخدام قماش القنب فى صناعة الحوامل القماشية للتصوير الزيتى يعتبر بصفة عامة نادر الاستعمال ولا يقارن باستخدام قماش الكتان كحامل ، إلا أنه كان الحامل القماشى الشائع الاستعمال فى أعمال التصوير الفرنسية فى نهاية القرن الثامن عشر، كما استمر استعماله بصورة واسعة فى كلاً من القرنين التاسع عشر والعشرين ، خاصة من قبل فنانى التعبيرية الألمانية فى بداية القرن العشرين.

ويتم الحصول على ألياف القنب من نبات *Cannabis Sativa* وهو نبات حولى قوى شجيرى متفرع يختلف ارتفاعه من ٥ إلى ١٥ قدماً ، وألياف النبات لحائية بيضاء تنشأ من الطبقة المحيطية وهى ذات قيمة لطولها ومتانتها وعظم احتمالها، ومع ذلك ينقصها قابلية الالتواء والمط الموجودة فى الكتان لتلجئنها نوعاً ما ، والتركيب الكيميائى لألياف القنب يشبه الكتان ويحتوى على نسبة السليولوز الموجودة فى الكتان ولكن يحتوى على نسبة أكبر من الماء (أكثر من ١٢ ٪ ماء) ، وعلى هذا نجد أن الأقمشة المصنعة من ألياف القنب تكون بصفة عامة أقمشة ثقيلة خشنة، لها درجة متانة وقوة عالية ، ومع ذلك فإن الأعمال الفنية المنفذة على أقمشة القنب كحامل تكون سريعة التلف ذات عمر قصير لتأثر هذه الألياف بالعوامل البيئية المحيطة مع مرور الوقت.

أما بالنسبة لنبات القطن Cotton فرغم معرفته منذ القدم إلا إن استخدام أليافه فى صناعة حوامل للتصوير الزيتى لم يتم إلا حديثاً ، حيث إن استخدام القطن كحامل منسوج فى أعمال التصوير الزيتى لم يتم بشكل واسع إلا منذ عام ١٩٣٠م ، وكانت

بدايات استعماله فى حوامل التصوير قاصرة على صغار الفنانين والدراسين، وأنه لايفضل استخدامه فى حالة اللوحات الزيتية ذات المساحات الكبيرة ، وإنما يستخدم فى حالة اللوحات الصغيرة، بحيث يشد قماش القطن على ألواح قوية من الكرتون أو الخشب المضغوط أو غير ذلك من المواد الصلبة .

ويتم الحصول على ألياف القطن من الزغب العالق ببذور نبات *Gossypium hirsutum* ونبات *Gossypium barbadense* ، وتحتوى الألياف على ٩١ ٪ سليولوز + ٨ ٪ ماء + ٠,٣ – ٠,٥ ٪ مادة شمعية .

وبصفة عامة تعتبر الحوامل القماشية للتصوير الزيتى المصنعة من ألياف نبات القطن أقل جودة عن غيرها من الحوامل القماشية المصنعة من الألياف النباتية الأخرى، ومع ذلك فإن استخدام الألياف القطنية مختلطة مع ألياف الكتان أو غيرها من الألياف الطبيعية الأخرى يعتبر أسوأ بكثير من استخدام الحامل المصنع من ألياف القطن منفرداً.. وربما يرجع عدم تفضيل استخدام الألياف القطنية فى صناعة الحوامل القماشية للتصوير الزيتى إلى عدم قوة الألياف بشكل كاف ، وإن كان من أشهر وأفضل أنواع الحوامل القماشية المصنعة من ألياف القطن هى تلك المصنعة من قطن الدّق (النسيج القوى من القطن) Cotton duck والذى يعتبر أكثر حوامل القطن شيوعاً واستخداماً من جانب الفنانين المصورين ، والذى يعتبر جيداً وثابتاً فقط فى حالة اللوحات الزيتية الصغيرة التى لايزيد حجمها عن متر مربع واحد فقط.

ومع بداية الاتجاه إلى إنتاج الألياف الصناعية Synthetic Fibers منذ نهاية القرن التاسع عشر والتى اشتقت من السليولوز الطبيعى، وذلك من خلال تفاعلات كيميائية للبلمرة أدت إلى الحصول على العديد من الألياف الصناعية الحديثة فى الفترة من ١٩٣٠ إلى ١٩٤٠م ، فقد استخدمت بعض من هذه الألياف الصناعية كحوامل قماشية للتصوير الزيتى منذ ذلك التاريخ، والتى كان من أهمها البولى استر Polyester ، والنايلون Nylon ، والبولى بروبلين Polypropylene ، وبصفة عامة تعتبر الأقمشة المصنعة من ألياف البولى استر الصناعية من الأقمشة الجيدة الاستعمال كحوامل قماشية فى مجال التصوير الزيتى، والذى أنتج منه العديد من الأنواع التى تختلف فيما بينها فى الحجم والوزن والذى يتراوح بين ٢٠جم/م٢ إلى ٥٤٠جم/م٢ بينما عرض القماش قد يتراوح بين ٩٠سم و٢م .

وألياف البولى استر تتركب كيمائياً بصفة عامة من بوليمر تخليقى مكون من ٨٥ ٪ بالوزن على الأقل من أستر ثنائى هيدريك الكحول وحمض تيرفثالك

Terephthalic acid ، وتباع في الأسواق تحت أسماء تجارية عديدة مثل تريتال Terital، تيـــريلين Terylene ، داكـــرون Dacron ، وتمتاز هذه الألياف بقوتها ومتانتها العالية والتي تفوق أقمشة الكتان والقطن الطبيعية، مع تميزها بالمرونة والمقاومة الكبيرة للأحماض، بالإضافة للامتصاص الضعيف للرطوبة من الوسط المحيط والذي يصل إلى ٤ ٪ في جو رطوبته النسبية ٦٥ ٪ ، مقارنة بالكتان الذي تصل نسبة امتصاصه للرطوبة ١٢ ٪ في نفس هذه النسبة، مما يؤدي إلى احتفاظ الحامل القماشي بحجمه الأساسي وأبعاده الطبيعية مع تغير الظروف الطبيعية المحيطة من حرارة ورطوبة مما أدى إلى لجوء العديد من الفنانين الجدد إلى استخدام الألياف الصناعة وخاصة ألياف البولي استر كحوامل قماشية للتصوير الزيتي .

إلا أن العامل الوحيد الذي قد يعوق بعض الفنانين في استخدام هذه الأقمشة الصناعية كحوامل قماشية في أعمالهم الفنية هو أن طبيعة النسيج ذاته تؤدي إلى إنتاج لوحات زيتية ذات سطح ناعم وهو ما لايصلح في حالة اللوحات ذات طبقات الألوان السميكة والتي تتطلب لإنتاجها أقمشة ذات سطح خشن .

وبشكل عام يمكن القول أن الحوامل القماشية قد لاقت استحسان العديد من مصوري اللوحات الزيتية منذ بداية تاريخ التصوير الزيتي وحتى الآن، وأصبح الحامل المفضل لدى الكثيرين منهم، وذلك لما يمتاز به الحامل القماشي – أياً كان نوعه– من مميزات عديدة أهمها خفة الوزن – مقارنة بحوامل التصوير الأخرى – مما أدى إلى سهولة الحركة والنقل ، بالإضافة لسهولة عمليات العلاج والترميم التي قد تجرى له إذا ما تطلب الأمر ذلك مع الحصول على نتائج جيدة ومرضية .

إلا أنه نظراً لأن الحوامل القماشية تعتبر بصفة عامة ذات سمك ضئيل مقارنة بأنواع حوامل التصوير الأخرى – خاصة الحوامل الخشبية – فهي لذلك أكثر تأثراً وحساسية للعوامل البيئية المحيطة وعوامل التلف الميكانيكية والفيزيائية خاصة عند ظروف التغير السريع في درجات الحرارة ومعدلات الرطوبة النسبية في الوسط المحيط، مما يؤدي إلى تعرضها للتلف السريع والذي يمتد ليشمل الطبقات التالية للحامل من أرضية التصوير وطبقة الألوان والورنيش.

جـ: الحامل الورقي Paper Support

يصنع هذا الحامل من الألياف النباتية ، كما قد يصنع من نفايات الأخشاب أو عجينتها (لب الخشب) ، ويوجد منه أنواع عديدة تختلف فيما بينها في درجة الثقل والصلابة ، وقد استخدم الحامل الورقي كحامل للتصوير الزيتي منذ القدم، فقد رسم

كثير من كبار المصورين بعض لوحاتهم على الورق ، ومن هذه الأعمال أعمال الفنان جيوفانى هولبين Giovanni Holbein والفنان باولو كاليرى Paolo Caliari فى القرن السادس عشر ، كما استخدم الورق أيضاً كحامل للتصوير الزيتى فى أعمال الفنان العظيم رمبرانت Rembrandt فى القرن السابع عشر ، والفنان ديلاكروا Delacroix وفون جيبهاردت E. Von Gebhardt فى القرن التاسع عشر ، وأعمال الفنان هانز توما Hans Thoma فى القرن العشرين، وغيرهم من المصورين على مر تاريخ التصوير الزيتى ، هذا إلى جانب العديد من اللوحات الزيتية لعدد كبير من الفنانين فى القرن لاعشرين.

ويختلف أنواع الورق المستخدم فى مجال حوامل التصوير الزيتى بصفة عامة على حسب نوعية الألياف النباتية المحضرة منها، وأن أفضل أنواع الورق هو ذلك المصنع من ألياف نبات الكتان والذى يمتاز بالقوة والمتانة وبالتالى فله الأفضلية عن أنواع الورق الأخرى خاصة المصنعة من ألياف نبات القطن أو المصنعة من الألياف الصناعية ، كما عرفت أنواع أخرى من الورق صنعت من لب الخشب وإن لم يكن لها أفضلية من جانب قدماء المصورين وذلك لعدم ثبات هذا النوع من الورق لاحتوائه على نسبة عالية من اللجنين الذى يؤدى إلى تلف الورق واصفراره مع الوقت .

ولاستخدام الورق كحامل للتصوير الزيتى فإنه لابد من تغطيته بطبقة من الغراء ثم بطبقة من أرضية التصوير ، كما أنه من الأفضل لصق الورق على حامل خشبى أو قماشى قبل التصوير عليه، والمادة اللاصقة قد تكون من غراء الأرنب أو النشا.

والحامل الورقى بصفة عامة يعتبر من حوامل التصوير الزيتى غير الثابتة ، وذلك لضعف الورق وهشاشيته بالإضافة لمرونته الزائدة واحتواءه على نسبة حموضة عالية مع ضعف الخواص الفيزيائية ، كما أنه عرضة للتعفن والتلف الشديد بسرعة كبيرة وذلك عند تعرضه لظروف الحفظ السيئة ، وعلى هذا فيفضل حالياً استخدام الورق كحامل مؤقت للأعمال السريعة والتدريبات غير الهامة .

د: الحامل الكرتونى Cardboard Support

يتكون هذا الحامل بصفة رئيسية من طبقات ورقية على هيئة رقائق ملتصقة مع بعضها البعض عن طريق الضغط (الكبس) واللصق بالغراء، وهو حامل مصنع ، نصف مرن، غالباً ذو لون رمادى .

وقد استخدم هذا الحامل العديد من كبار الفنانين فى أعمالهم التصويرية ، من أشهرهم تولوز لوتريك Toulouse Lautrec وجورج جروسز George Grosz، وذلك فى نهاية القرن التاسع عشر وخلال القرن العشرين، حيث اتجه بعض المصورين إلى استخدام الدرجة اللونية للحامل الكرتونى كجزء من العمل الفنى، حيث يمكن استخدام هذا الحامل للتصوير الزيتى بدون تطبيق طبقة أرضية التصوير عليه.. وإن كان يفضل تطبيق طبقة من أرضية التصوير على الحامل الكرتونى من كلا الجانبين قبل عملية التصوير ، وذلك لامتصاص زيت الرسم من طبقة الألوان وعدم نفاذها وتخللها إلى الحامل ، مما يساعد على إطالة عمر اللوحة . كما يمكن تطبيق طبقة من شمع البرافين الساخن أو لاك النيتروسليولوز على خلفية الحامل الكرتونى لضمان الحماية المستقبلية ، كما يمكن تدعيم هذا الحامل باستخدام شبكة خشبية من الخلف.

والحامل الكرتونى قد يعتبره البعض من الحوامل الصناعية المناسبة للتصوير الزيتى، وذلك لثباته ضد بعض عوامل التلف التى قد تتعرض لها حوامل التصوير الأخرى، فلا يتعرض هذا الحامل للتشقق أو الالتواء فى حالة اللوحات الزيتية الصغيرة، وإن كان قد يتعرض للالتواء بسهولة فى حالة اللوحات كبيرة الحجم والتى لها سمك كبير ، كما أن من أهم عيوب هذا الحامل هشاشيته وبالتالى فإنه يكون سهل التكسر والتفتت مع مرور الوقت، وعلى هذا فيفضل استخدامه فى الأعمال التصويرية التدريبية قليلة الأهمية .

هـ : الحامل المعدنى Metal Support

استخدمت الأسطح المعدنية كحوامل للتصوير الزيتى منذ القدم، خاصة على يد المصورين الألمان، فتاريخ استخدام الحوامل المعدنية يرجع إلى القرن الخامس عشر فى فترة المصور فان أيك Van Eyck ، كما استخدم فى هولندا فى القرنين السادس عشر والسابع عشر وذلك فى إعداد لوحات زيتية صغيرة، كانت تصنع عادة على حامل من معدن النحاس أو غيره من المعادن الأخرى.

ولاستخدام الأسطح المعدنية كحوامل فى مجال التصوير الزيتى فإنه لابد من إعداد هذه الأسطح جيداً ، وذلك عن طريق صنفرة السطح بصنفرة خشنة بصورة جيدة ، وذلك للتخلص من الأكاسيد المعدنية التى قد تتواجد على السطح، ثم قد يتم بعد ذلك تطبيق طبقة أرضية التصوير والتى تتكون أساساً من أبيض الرصاص مع زيت بذر الكتان المغلى، إلا أن معظم الفنانين المعاصرين ممن يستعملون الأسطح المعدنية يكسون هذه الأسطح بدهان من بعض المواد المكونة من اللدائن الصناعية

مثل مادة الإيبوكسى كدهان بدون لون لحفظ المعدن من التأثيرات الخارجية.

وتعتبر أسطح النحاس والزنك من أشهر الأسطح المعدنية التى استخدمت قديماً كحوامل معدنية للتصوير الزيتى ، بنيما تعد أسطح الألومنيوم من الأسطح المعدنية الحديثة ذات الأفضلية فى الاستخدام ، وذلك لخفة وزنها ورخص ثمنها وإمكانية الحصول عليها بأى حجم أو سمك ، أما الأسطح الحديدية ، أو المصنعة من الفولاذ فلا يفضل استخدامها وذلك لإمكانية تعرضها للصدأ ، وما ينجم عن ذلك من مشاكل عديدة .

و: أنواع أخرى من حوامل التصوير الزيتى Other Supports

استخدمت بعض الأسطح والمواد المختلفة الطبيعية والصناعية كحوامل للتصوير الزيتى ، مثل الحامل الزجاجى وحامل السيلوتكس وإن كان بصورة قليلة ونادرة .. فقد استخدمت ألواح الزجاج كحامل للتصوير الزيتى فى بعض أعمال التصوير خلال القرن العشرين، كما عرف واستخدم أيضاً خلال نفس القرن حامل السيلوتكس Celotex ، والذى يتركب أساساً من ألياف السليولوز (خاصة من ألياف قصب السكر) والمضغوطة مع بعضها البعض بدون إضافة أى مادة رابطة إليها ، وإن كان من أهم عيوب هذا الحامل أنه سريع التلف ، ولذا فلا يفضل استخدامه فى أعمال التصوير الزيتى .

كما استخدمت ألواح الإردواز ، وألواح الرخام ، وغيرها من الأسطح كحوامل للتصوير الزيتى وإن كان بصورة نادرة من جانب بعض المصورين .

ثانياً: طبقة أرضية التصوير The Painting Ground

هى الطبقة التى تطبق على حامل التصوير لجعل الحامل أكثر مناسبة للتصوير عليه، ويتراوح سمكها من طبقة رقيقة إلى طبقة ذات سمك كبير، وهى تتكون أساساً من مادة لاصقة مع مادة مالئة ، كما تتعدد وتختلف أنواع أرضيات التصوير المستخدمة فى مجال التصوير الزيتى طبقاً لاختلاف المواد المستخدمة فى إعدادها وأسلوب التطبيق ، وترجع أهمية استخدام طبقة أرضية التصوير فى مجال التصوير الزيتى إلى جعل سطح حامل التصوير أكثر انتظاماً ، وأكثر وضوحاً مما يمكن الفنان المصور من إدراك الأشكال المراد تصويرها بصورة أفضل وبالتالى إنجاز العمل الفنى على نحو جيد ، بالإضافة لجعل حامل التصوير أكثر متانة وأقل امتصاصاً لزيت الرسم، إلى جانب الحصول على التصاق أفضل لطبقة الألوان على حامل التصوير،

بالإضافة لوقاية حامل التصوير من التلف المحتمل حدوثه نتيجة لتسرب زيت الرسم المستخدم في طبقة الألوان إليه خاصة في حالة الحوامل القماشية والتي بتسرب الزيت إليها فإن ألياف السليولوز في الحامل القماشي تصبح هشة مع تأكسد الزيت مما يؤدي إلى ضعفها وتفتتها، كما أن الشوائب التي توجد في فتل النسيج قد يكون لها تأثير سيئ على اللون نفسه ، بالإضافة أن تلك الألوان التي تشبع بها النسيج وتداخلت في أليافه يصعب علاجها أو ترميم الحامل القماشي عند الحاجة لذلك، لأن الألوان في هذه الحالة لايمكن انتزاعها من فوق سطح الألياف المصنوعة منها القماش.

ونتيجة أن المادة اللاصقة المستخدمة في أرضية التصوير هي التي تقوم بدور الوسيط الذي يعمل على ترابط المواد المالئة المستخدمة في إعداد هذه الطبقة، فقد أمكن تصنيف أرضية التصوير عملياً طبقاً للخواص والمميزات العامة لنوعية المادة الرابطة المستخدمة في طبقة الأرضية إلى ثلاثة أقسام كما يلي :

١- أرضيات تصوير صلبة Crystalline

٢- أرضيات تصوير مائية Aqueous

٣- أرضيات تصوير زيتية Oleaginous

ويمكن القول بصفة عامة أن النوع الأول من أرضيات التصوير Crystalline يعتبر نادر الاستعمال في اللوحات الزيتية ، إلا أنه قد وجد في اللوحات الزيتية الإيطالية المبكرة ، والتي صنعت أرضياتها باستخدام الجص الخشن Gesso-grosso بدون مادة لاصقة، كما أن هذا النوع من أرضيات التصوير قد استخدم في اللوحات الزيتية الحديثة عن طريق استخدام خلات الصوديوم أو البوتاسيوم كمادة رابطة.. أما النوع الثاني من أرضيات التصوير Aqueous Grounds فيحضر باستخدام مواد رابطة قابلة للذوبان في الماء لربط المواد الصلبة المالئة المستخدمة مع بعضها البعض، وينسب إلى هذه المجموعة أرضيات التصوير المحضرة من الغراء أو الأصماغ، ومن أهم عيوب هذا النوع من أرضيات التصوير حساسيتها للتأثر بالماء أو بخاره .. أما النوع الثالث The Oleaginous Grounds فيضم المواد الرابطة التي تتكون إما من أحد الراتينجات الطبيعية مع الزيت أو من راتينج زيتي ممتزج مع الزيت ، وبصفة عامة نجد أن أكثر أنواع أرضيات التصوير الزيتي انتشاراً هي تلك التي ترجع إلى النوع الثاني والثالث .

حيث تمتاز أرضية التصوير المحضرة من النوع الثاني (أرضية التصوير

المائية) بأنها تمتص قليل من الزيت الموجود فى اللون مما يجعل طبقة الألوان تتماسك تماسكاً جيداً مع طبقة الأرضية ، بالإضافة أن تخليص طبقة الألوان من بعض الزيت الموجود فيها يجعلها قابلة لاستقبال طبقة لونية فوقها والتماسك معها، وعلى هذا يمكن وضع عدداً من الطبقات اللونية التى تتماسك مع بعضها ومع أرضية التصوير بشكل جيد ، أما أرضية التصوير المحضرة من النوع الثالث (أرضية التصوير الزيتية) فقد بدأ فى استعمالها فى مجال التصوير الزيتى منذ القرن السابع عشر، حيث تمتاز الألوان الزيتية المطبقة على هذه الأرضية باحتفاظها بلمعانها وبريقها ، ذلك لأن طبقة الأرضية لاتمتص شيئاً من الزيت الموجود فى طبقة الألوان ، ولهذا السبب فإنه على المدى البعيد يكون تماسك اللون مع طبقة الأرضية ضعيفاً .

ومما سبق نجد أن أرضية تصوير اللوحات الزيتية تتكون بصفة رئيسية من مادة لاصقة Adhesive ومواد مالئة Filling Materials ، ويعتبر الغراء الحيوانى بأنواعه المتعددة من أشهر المواد اللاصقة المستخدمة فى تحضير أرضيات التصوير ، والذى يحضر أساساً عن طريق غلى الأجزاء الحيوانية كالجلود والعظام والغضاريف وغيرها فى الماء.

إلا أن أشهر هذه الأنواع على الإطلاق هو غراء جلد الأرنب Rabbit-Skin glue حيث يمتاز هذا النوع من الغراء بمرونته بالإضافة أن قوة شده السطحى عند الجفاف تعتبر قليلة نسبياً عن أنواع الغراء الأخرى، كما أن غراء الجيلاتين المنقى Refined Gelatin glue يعتبر أيضاً من الأنواع الجيدة التى استخدمت قديماً، كما عرف قديماً أيضاً غراء البارشمنت Parchment glue والذى اعتبره العديد من المصورين القدماء أفضل أنواع الغراء الحيوانى وأوصوا باستعماله ، كما عرف أيضاً الكازين، واستخدم تحت اسم غراء الكازين Casein glue .

أما بالنسبة للمواد المالئة Filling Materials فقد عرف واستخدم العديد من أنواعها والتى كانت تخلط مع أى من المواد اللاصقة مكونة معجون يطبق على سطح حامل التصوير لسد مسامه وجعل سطحه أكثر مناسبة لأعمال التصوير ، وقد كان أشهر هذه المواد استخداماً هو الجير (الطباشير Chalk) (كربونات الكالسيوم Calcium Carbonate $CaCO_3$) ، والجبس Gypsum (كبريتات الكالسيوم المائية Hydrated calcium sulfate $CaSO_4 . 2H_2O$) ، وأبيض الزنك Zinc White (أكسيد الزنك Zinc Oxide ZnO) ، وأبيض الرصاص White Lead (كربونات الرصاص القاعدية Basic Carbonate of Lead $PbCO_3 . Pb(OH)_2$) ، وأبيض

التيتانيوم (ثانى أكسيد التيتانيوم Titanium dioxide TiO_2) ، كما استخدم أيضاً الكاولين Kaolin (سليكات الألومنيوم المائية Hydrated Aluminum Silicate) ، وبودرة حجر التلك Talc (سليكات الماغنيسيوم المائية Hydrated Magnesium Silicate) ، وغيرها من المواد الأخرى وإن كان بصورة قليلة .

وغالباً ما يتم تطبيق طبقة أرضية التصوير على مرحلتين رئيسيتين كما يلى :

* **المرحلة الأولى : تغرية سطح الحامل** Sizing

ويقصد بهذه الخطوة تطبيق طبقة رقيقة من محلول الغراء على سطح حامل التصوير، والذى غالباً ما يكون محلول مخفف ، وفى بعض الأحيان يمزج الغراء مع مادة راتينجية ، وغالباً ما يتم تطبيق هذه الخطوة فى حالة اللوحات الزيتية المنفذة على حوامل قماشية قبل تطبيق معجون الأرضية وذلك لسد مسام السطح منعاً لنفاذ المعجون إلى الجهة الأخرى من سطح الحامل.

ويتم تحضير محلول الغراء عن طريق نقع الغراء المستخدم فى الماء لمدة تصل إلى أربعة وعشرون ساعة حتى يلين الغراء وينتفخ ، ثم يسخن بعد ذلك فى حمام مائى ويراعى فى ذلك عدم الغليان، ثم يطبق المحلول الغرائى بواسطة الفرشاة على سطح حامل التصوير وهو ما يزال دافئ ، وعند الرغبة فى تطبيق أكثر من طبقة من المحلول الغرائى لابد من الانتظار حتى تمام جفاف الطبقة السابقة .

ويجب الإشارة أن نسبة الغراء المستخدم إلى الماء يعتبر أمر فى غاية الأهمية، ذلك لأن عند استخدام المحلول الغرائى بتركيز عالى فإنه غالباً ما يؤدى ذلك إلى توتر سطحى كبير ينتج عنه تشقق السطح ، فى حين أن استخدام المحلول الغرائى بصورة مخففة أكثر من اللازم غالباً ما ينتج عنه ضعف طبقة التغرية وعدم قيامها بالدور المطلوب منها .. وبذلك نجد أن التطبيق الخاطئ لهذه الطبقة غالباً ما يؤدى إلى تلف اللوحة المصورة بشكل كبير، ذلك لأن طبقة التغرية الضعيفة ينتج عنها ضعف فى الارتباط الميكانيكى بين حامل التصوير وطبقة المعجون ، مما يؤدى إلى حدوث العديد من التشققات وبالتالى تساقط طبقة الألوان وانفصالها عن طبقة أرضية التصوير.

وقد تعددت النسب المقترح استعمالها من جانب المصورين فى إعداد طبقة التغرية، واختلفت فيما بينها اختلافاً واضحاً ، فقد أشار البعض إلى استخدام حوالى ٢٨

جـرام من الغـراء (1 Ounce* of glue) إلـــى 1/8 جـــالون من الماء (1 Pint** of water) ، أو استخدام ٤٢,٥ جرام من غراء الجيلاتين (1 1/2 oz of gelatin) إلى 1/4 جالون من الماء (1 Quart of water) ، بينما أشار آخرون إلى استخدام ٧٠ جرام من الغراء (غراء الكولاجين أو غراء جلد الأرنب) إلى لتر واحد من الماء.. أو باستخدام ٩٠ جرام من الغراء إلى لتر واحد من الماء .

وقد اتجه بعض المصورين إلى إضافة مادة ملونة بيضاء مثل أبيض التيتانيوم إلى محلول الغراء عند استعماله وذلك بمقدار ملعقتين صغيرتين من المادة الملونة إلى مقدار نصف لتر من محلول الغراء ، وترجع أهمية ذلك فى مساعدة الفنان المصور على ملاحظة أجزاد سطح الحامل التى لم تغطى بطبقة الغراء واكتشافها فى حين قد يصعب ذلك فى حالة محلول الغراء غير الملون .

كما اتجه العديد من المصورين إلى تطبيق طبقة التغرية على خلفية حامل التصوير المستخدم وحوافه أيضاً وذلك إلى جانب سطح الحامل ، مع استخدام أكثر من طبقة .. وبعد الجفاف الكامل لهذه الطبقة فإنه غالباً ما يتم تنعيم السطح باستخدام ورق صنفرة ناعم لإزالة الشوائب الدقيقة والمواد الغريبة التى قد تكون عالقة بسطح اللوحة ، وعند الحاجة يتم تطبيق طبقة تغرية ثانية فوق الطبقة الأولى، وإن كانت الطبقة الثانية قد تكون غير ضرورية فى حالة التطبيق السليم الجيد غير المعيب.

*** المرحلة الثانية : تطبيق معجون أرضية التصوير** Priming

يلى طبقة التغرية تطبيق طبقة متجانسة كثيفة من معجون أرضية التصوير والذى يتركب أساساً من الغراء ومسحوق بعض المواد المعدنية .. وترجع أهمية هذه الطبقة بصفة رئيسية إلى تهيئة سطح حامل التصوير بصورة جيدة بحيث يصلح للرسم عليه ، وذلك عن طريق تطبيق أكثر من طبقة ، تصل إلى ثلاث طبقات أو أكثر فى بعض الأحيان ، وذلك فى اتجاهات متعارضة مع مراعاة جفاف الطبقة الأولى قبل تطبيق الطبقة التالية لها ، وإن كان غالباً ما تكون طبقة الأرضية ذات سمك

(*) Ounce (oz) (أوقية) = 28.35 Grams ((avoirdupoids) حسب موازين أفواردييوا) ، or 31.1 Grams (حسب موازين تروي (troy) أي موازين الصيدلانيين) .
ounce, Fluid = 28.41 Cm3
- Pound (lb) (رطل) = 453.592 Grams.

(**) Gallon (جالون) = 4.546 Liter (في إنجلترا) ، or 3.7853 Liter (في الولايات المتحدة)
Quart = 1/4 Gallon, Pint = 1/8 Gallon (1 Quart = 2Pint) .

ضئيل في اللوحات الزيتية المنفذة على الحوامل القماشية لاحتفاظ النسيج بمرونته ، وعدم تشقق طبقة الأرضية مع حركة الحامل القماشي .

وقد اتجه بعض الفنانين إلى تصوير أعمالهم الفنية على أسطح حوامل التصوير دون تطبيق أرضية التصوير عليها خاصة في حالة الحوامل الخشبية .

أما عن قوام هذه الطبقة فقد تكون في صورة معجون كريمي ، وبالتالي يمكن تطبيقها على سطح حامل التصوير باستخدام سكينة بالتة الرسم Palette Knife ، وإن كان يمكن تخفيف هذا المعجون عن طريق إضافة مادة مخففة إليه كقليل من التربنتين أو الكحول المعدني Mineral Spirit.

وللتحكم في درجة خشونة أو نعومة سطح طبقة الأرضية قد يضاف إلى المعجون المستخدم مسحوق حجر الخفاف أو نخالة الرمل أو بودرة الرخام أو قليل من رواسب الزجاج أو أي من المواد المشابهة ، وذلك للحصول على سطح خشن لطبقة الأرضية .

أما عن مدة جفاف هذه الطبقة فتتراوح من أسبوع وحتى ثلاثة أسابيع ، وإن كان في بعض الأحيان تترك لمدة شهور طويلة ، أما عند الرغبة في سرعة الجفاف فإنه يضاف إلى المعجون كمية قليلة من الزيوت المجففة مثل سيكاتيف الكوبالت Cobalt Siccative .. وفي بعض الأحيان قد يضاف إلى طبقة الأرضية بعض المواد الملونة إليها مثل اللون الرمادي أو مساحيق الترسينا Sienna coloured powder وذلك للحصول على أرضية تصوير ملونة ، ومن أمثلة ذلك أعمال تيشان Titian وفيلاسكويز Velazques التي استخدم في تلوين أرضيتها لون أحمر فينيسيا Venice red وأعمال روبنز Rubens التي استخدم في تلوين أرضيتها اللون الرمادي.. ويمكن القول بصفة عامة أنه قد انتشر تلوين طبقة أرضية تصوير اللوحات الزيتية خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر في أوروبا ، وكانت البداية في لوحات بلاد الشمال ومنها انتقل هذا الأسلوب إلى بلاد إيطاليا ، وكان من أهم هذه المواد الملونة أبيض الرصاص Lead White ، وأحمر الفيرميلين Vermilion ، وأسود الفحم النباتي Charcoal ، وغيرها من المواد الملونة الأرضية Earth Pigments ، كما انتشر أيضاً في القرن السابع عشر استخدام أرضيات تصوير داكنة تميل في كثير منها إلى اللون البني المحمر الداكن Dark red-brown ، واستمر ذلك في بعض أعمال المصورين خلال القرن التاسع عشر .

وقد كانت أرضية التصوير المكونة من أبيض الرصاص (الإسبيداج) (كربونات الرصاص القاعدية $PbCO_3 . Pb(OH)_2$) مع الغراء من أوائل أرضيات التصوير التى استخدمت فى مجال التصوير الزيتى ، حيث استخدمها المصورون الأوائل فى بلاد الفلمنك الواقعة فى شمال أوروبا وفى مقدمتهم المصور جان فان أيك Jan Van Eyck الذى نسب إليه اختراع التصوير الزيتى فى منتصف القرن الخامس عشر ، كما استخدمت فى عصور النهضة المبكرة ، والتى كانت عادة ما تطبق فوق طبقة أولى من التغرية ، واستمرت هذه الأرضية مفضلة لدى كثير من الفنانين واستمر استخدامها خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر ، وحتى منتصف القرن التاسع عشر إلى أن تناقص استعمالها بعد ذلك .

كما استخدم الجبس Gypsum (كبريتات الكالسيوم المائية $CaSO_4 . 2H_2O$) فى إعداد أرضيات تصوير اللوحات الزيتية الأولى فى إيطاليا، كما ثبت بالتحليل استخدام هذه الأرضية فى لوحات الأراضى المنخفضة الأوروبية Netherlandish Painting، كما استخدمت أيضاً بكثرة فى القرنين السادس عشر والسابع عشر واستمر استخدامها بعد ذلك .. وسميت أرضية الجبس بالاسم الإيطالى Gesso والتى اشتهرت به فى كافة البلاد ، وتتركب هذه الأرضية أساساً من الجبس المحروق والذى يعرف باسم (جص باريس Plaster of Paris) مخلوطاً بالغراء ، حيث استخدمت أرضية الجبس فى لوحات القرن الخامس عشر الإيطالية ، وعرف منها نوعين : الأولى – ذات طبيعة خشنة ، عرفت باسم Gesso Grosso والتى كان يتم إعدادها عن طريق خلط جص باريس المطحون مع الغراء ، وتفرد فى صورة طبقة واحدة على سطح حامل التصوير – والذى عادة ما كان خشبياً – باستخدام سكينة بالتة الرسم .. أما النوع الثانى فهو ذو طبيعة ناعمة وعرف باسم Gesso Sottile ، والذى كان يتم إعداده عن طريق نقع جص باريس فى الماء لمدة شهر ، على أن يحرك هذا الخليط يومياً ، ثم يستخرج بعد ذلك ويضاف إليه الغراء الدافئ ليطبق بعد ذلك فى صورة عدة طبقات ناعمة على سطح حامل التصوير ، كما قد تستخدم هذه الطبقة فى صورة طبقة ناعمة فوق طبقة الجبس الخشنة Gesso Grosso السابق إعدادها .

وغالباً ما استخدمت أرضية الجبس فقط فى اللوحات الزيتية المنفذة على حوامل صلبة كالحوامل الخشبية ، إلا أنه قد وجدت هذه الأرضية فى بعض اللوحات الزيتية القديمة ذات الحامل القماشى، وإن كانت قد تعرضت للشقوق الدقيقة مع مرور الوقت ، وبذلك فقد اصطلح على أن الحوامل الخشبية وغيرها من الحوامل الصلبة

تعتبر الأفضل بالنسبة لأرضية الجبس . ويمكن القول أنه قد غلب عند الإيطاليين استعمال الجص فى أرضية التصوير ربما لتوفره فى إيطاليا ، ولتعود الفنانين على استعماله منذ القدم ، هذا بالإضافة للخواص الجيدة لهذه الأرضية والتى من أهمها صلابتها ونعومة سطحها ، إلى جانب عدم تعرضها للاصفرار ، مع ثباتها الملحوظ مع مرور الوقت .

كما استخدم الجير (أبيض الطباشير Chalk) (كربونات الكالسيوم $CaCO_3$) بكثرة كأرضية للتصوير الزيتى منذ بداية تاريخه فى القرن الخامس عشر ، خاصة فى لوحات البلاد المنخفضة ، كما استمر استخدامه فى كلاً من القرنين السادس عشر والسابع عشر ، وربما ترجع أهمية استخدام الجير كأرضية للتصوير الزيتى إلى طبيعته الخاملة ، بالإضافة لإمكانية تحكم الفنان المصور فى الشكل النهائى لأرضية التصوير والتى قد تتراوح بين السطح الناعم إلى الخشن .

وإلى جانب هذه الأنواع من أرضيات التصوير والتى كان لها شهرة كبيرة قديماً ، وما زالت تستخدم فى كثير من الأعمال الفنية حتى وقتنا الحاضر ، فإنه يوجد حالياً بعض الأنواع الأخرى من أرضيات التصوير الزيتى والتى تحضر أساساً باستخدام أبيض التيتانيوم Titanium White ، أو أبيض الزنك Zinc White ، أو فى صورة خليط منهم Titanium and Zinc Combinations مع الغراء ، أو مع لاصق صناعى من راتينج الأكريليك وفى هذه الحالة يطلق عليه Acrylic Ground ، والذى يباع فى الأسواق فى صورة تجارية جاهز للاستعمال والتطبيق مباشرة على سطح حامل التصوير .

ثالثاً : طبقة الألوان Paint Layer

يمكن تعريف طبقة الألوان بأنها الطبقة التالية لطبقة أرضية التصوير ، وهى التى تنحصر بينها وبين طبقة الورنيش ، وهى تحتوى على عدد من الطبقات اللونية الرقيقة الموجودة فوق بعضها البعض ، وتتكون طبقة الألوان أساساً من جزأين رئيسيين ، وهما المواد الملونة Pigments من ناحية ، والوسيط الزيتى المستعمل Medium من ناحية أخرى .

ومن الملاحظ أن الزيوت قد قسمت بصفة عامة إلى ثلاثة أقسام رئيسية حسب درجة عدم التشبع (الروابط المزدوجة) وقد عبر عن درجة عدم التشبع بالرقم اليودى، فكلما زاد الرقم اليودى دل ذلك على أن الزيت يحتوى على روابط مزدوجة

أكثر.. أما الأقسام الثلاثة فهى :

١- زيوت غير جفوفة: أى زيوت لا تجف فى الهواء ، وهى تلك الزيوت التى رقمها اليودى يقل عن ١٢٠ مثل زيت بذرة القطن وزيت الخروع .

٢- زيوت نصف جفوفة : وهى تلك الزيوت التى تجف فى الأفران، ويقع رقمها اليودى بين ١٢٠ - ١٦٠ مثل زيت فول الصويا وزيت عباد الشمس .

٣- زيوت جفوفة: وهى الزيوت التى تجف فى الهواء ، ويكون رقمها اليودى أكبر من ١٦٠ مثل زيت بذر الكتان وزيت الجوز وزيت نبات الخشخاش .

والزيت المستعمل مع مادة اللون يجب أن يكون زيت من النوع الجفوف Dry Oil ، وجفاف الزيت لايتم بالتبخر وإنما عن طريق عملية الأكسدة ، فبتعرض الزيت للهواء الجوى فإنه يتأكسد أولاً بامتصاص الأكسجين فى أماكن الروابط المزدوجة - CH = CH- الموجودة فى الزيت مكونة أكسيدات أو إيثرات والتى تتبلمر فيما بينها لتعطى الغشاء الجاف ، والذى يعتمد التصوير الزيتى على تكوينه .

وعلى هذا يكون الزيت مادة وسيطة للمواد الملونة تجف معها بتعرضها للهواء ، وبذلك يقوم الزيت بدور رئيسى فى ربط حبيبات المواد الملونة مع بعضها البعض وبأرضية التصوير ، وعلى هذا فيجب أن يمتاز الزيت المستعمل فى مجال التصوير الزيتى بعدم تأثيره على درجة اللون المستعمل أو تغييرها ، بالإضافة لقدرته على جمع مادة اللون فى صورة متماسكة تتميز بالمرونة .

وقد كانت الزيوت الجفوفة المستعملة فى بداية تاريخ التصوير الزيتى تعتمد أساساً على زيت بذر الكتان Linseed Oil ، وزيت الجوز Walnut Oil ، وزيت نبات الخشخاش Poppy Oil ، وإن كان فى البدايات الأولى للتصوير الزيتى اعتمد المصورون على إضافة كمية من الراتينجات الطبيعية إلى المواد الملونة أثناء عملية التصوير ، وهو ما عرف بالطريقة الفلمنكية ، إلا أن كمية الراتينج المضاف إلى الألوان بدأت تقل تدريجياً منذ القرن السادس عشر مع استخدام طبقات لونية كثيفة بلمسات عريضة وبالمزج باللون الأبيض للتفتيح وهو ما عرف بالطريقة الإيطالية فى التصوير .

ويمكن القول أن كل من زيت الجوز وزيت بذر الكتان قد استخدما بصورة واسعة فى مجال التصوير الزيتى منذ بدايته فى القرن الخامس عشر، وإن كان قد فضل استخدام زيت بذر الكتان فى كثير من الأعمال الفنية حيث استخدم بكثرة على

مر تاريخ التصوير الزيتي .. بينما أوصى باستعمال زيت الجوز مع اللون الأبيض في أعمال تصوير القرن السابع عشر ، أما زيت نبات الخشخاش فقد كان من الزيوت الشائعة الاستعمال في التصوير الزيتي خلال القرن التاسع عشر ، خاصة في أعمال المدرسة الفرنسية في التصوير ، كما عرف واستخدم أيضاً زيت نبات القرطم (العصفر) Safflower Oil في مجال التصوير الزيتي ، وإن لم يكن له شهرة واسعة ، وربما يرجع ذلك إلى بطء جفاف هذا الزيت وبالتالي صعوبة استخدامه في أعمال التصوير التي تتطلب تطبيق أكثر من طبقة لونية فوق بعضها البعض .

أما بالنسبة للمواد الملونة Pigments فقد استخدم العديد من مركباتها اللونية منذ أقدم العصور في أعمال التصوير المختلفة ، وفي العديد من أساليب التصوير، إلى أن تأسس التلوين الزيتي في أوروبا في أواخر العصور الوسطى والذي لاقى قبول واسع من جانب الفنانين ، والذي اعتمد على مزج المواد الملونة مع زيت التصوير الجفوف مما مكن المصورين من الحصول على درجات لونية عديدة بسهولة كبيرة عن طريق مزج مواد الألوان مع بعضها البعض، بالإضافة لإمكانية التحكم في التأثيرات اللونية الغنية والألوان العديدة والظلال بالقدر الذي يظهر اللوحة ويغنيها .

ويمكن تعريف المواد الملونة بأنها مركبات لونية مختلفة مطحونة طحناً جيداً في صورة حبيبات دقيقة ، لاتذوب في الوسيط وإنما تبقى منتشرة أو معلقة في الوسيط السائل المستعمل .. ومع انتشار أسلوب التصوير الزيتي في كافة الأرجاء ، فقد استخدم المصورين العديد من المواد الملونة التي كانت معروفة ومستخدمة من قبل مثل لون أصفر الأكر Yellow Ochre ، ولون أحمر الفرميلين Vermilion ، ولون بني التراسينا المحروقة Burnt Sienna .. وغير ذلك الكثير .

ومع مقدم القرن الثامن عشر زادت إلى حد كبير أعداد المواد الملونة المتاحة للفنانين المصورين ، فاكتشف لون أزرق بروسيا Prussian Blue في عام ١٧٠٤م، وتتابع اكتشاف العديد من المواد الملونة الأخرى والتي من أهمها لون أزرق الكوبالت Cobalt Blue في عام ١٨٠٢م، ولون الالترامارين الصناعي Ultramarine Blue في عام ١٨٢٨م، ولون أخضر الزبرجد Viridian Green في عام ١٨٣٨م ، ولون أصفر الكادميوم Cadmium Yellow في عام ١٨٤٠م ، أما في أوائل القرن العشرين فقد ظهر لون أحمر قرمزي الكادميوم Cadmium Scarlet في سنة ١٩١٠م والذي استخدم بكثرة في لوحات هذه الفترة ، وبذلك نجد أنه في الربع الأخير من القرن التاسع عشر والربع الأول من القرن العشرين زاد الاتجاه إلى تصنيع المواد الملونة

الحديثة ، وذلك نظراً للتقدم العلمى الكبير الذى شهدته هذه الفترة، وقد لاقت هذه المواد الملونة الحديثة قبول واسع من جانب المصورين ، وذلك نتيجة لما تمتاز به هذه الألوان من مواصفات وخواص جيدة ، بالإضافة لثباتها الكبير للعوامل البيئية المحيطة.

ويمكن تصنيف المواد الملونة إلى عدة أنواع من التصانيف ، منها ما يعتمد على اللون ، أو على طبيعة الاستخدام ، أو على حسب درجة الثبات والمقاومة ، وغير ذلك .. إلا أن أكثر أنواع تصنيف المواد الملونة شيوعاً هو ذلك التصنيف الذى يعتمد على أصل اللون ومصدره Classification According to Origin حيث تصنف المواد الملونة طبقاً لهذا التصنيف إلى قسمين رئيسيين .. كما يلى :

أ- مواد ملونة ذات أصل غير عضوى Inorganic Pigments

وهى عبارة عن مركبات لونية تشمل العناصر والأكاسيد والأملاح المعقدة، وتتميز أغلب هذه المواد الملونة بدرجة ثباتها العالية .. وبصفة عامة يوجد ثلاثة أنواع من المواد الملونة غير العضوية .. كما يلى:

*** مواد ملونة أرضية** Earth Pigments

وهى تتضمن النواتج الطبيعية لعمليات التجوية لخامات الحديد والمنجنيز والصخور المحتوية على الفلسبار ، ومن أهم أمثلة هذه المواد الملونة لون أصفر الأكر Yellow Ochre ولون الالترامارين الطبيعى Natural Ultramarine .

*** مواد ملونة معدنية** Mineral Pigments

وقد استخدمت هذه المواد الملونة قديماً بكثرة من جانب الفنانين الأوائل ، حيث توجد هذه المواد الملونة فى الطبيعة فى صورة معادن طبيعية ، ومن أهم أمثلة هذه المواد الملونة لون بنى التراسينا المحروقة Burnt Sienna ولون أمبر محروق Burnt Umber .

*** مواد ملونة صناعية غير عضوية** Artificial Inorganic Pigments

وهى عبارة عن مواد ملونة غير عضوية لاتستخلص بصورة طبيعية ، وإنما يتم تصنيعها فى المعمل ، وهى تتشابه بدرجة كبيرة فى اللون والمظهر مع المواد الملونة الطبيعية ذات الأصل المعدنى .. ومن أهم أمثلة هذه المواد الملونة لون أزرق الكوبالت Cobalt Blue المصنع منذ عام ١٨٠٢م، ولون أخضر الزبرجد Viridian المصنع منذ عام ١٨٣٨م .

ب- مواد ملونة ذات أصل عضوى Organic Pigments

وهى عبارة عن مواد ملونة تستخلص من مصادر طبيعية الأصل ، إما حيوانية أو نباتية ، ويوجد منها حالياً العديد من الأنواع الحديثة المصنعة، وهذه المواد الملونة تحتوى بصفة رئيسية على ذرات الكربون فى تركيبها ، وهى بصفة عامة قابلة للذوبان ولذلك فلابد أن تعالج بطرق خاصة لجعلها غير قابلة للذوبان مما يمكن من استعمالها كمادة ملونة تنتشر أو تتعلق فى الوسيط المستعمل ولاتذوب فيه خلال عملية التصوير ، وتنقسم المواد الملونة العضوية إلى ثلاثة أقسام .. كما يلى :

* **مواد ملونة عضوية من أصل حيواني** Animal-Derived Organic Pigments

وهى بصفة عامة عبارة عن مواد ملونة تستخلص أساساً من البقايا الحيوانية، كلون أسود العظام Bone Black المحضر عن طريق حرق عظام الحيوان ، واللون الأصفر الهندى Indian Yellow المستخلص أساساً من بول البقر .

* **مواد ملونة عضوية من أصل نباتي** Vegetable-Derived Organic Pigments

وتستخلص هذه المواد الملونة من مواد نباتية الأصل ، ومن أهم أمثلتها لون الأنديجو Indigo واللون الأصفر الكمبودى Gamboge .

* **مواد ملونة عضوية صناعية** Artificial Organic Pigments

هى عبارة عن مواد ملونة تم تصنيعها من خلال تفاعلات كيميائية معقدة فى المعامل المتخصصة ، وهى مواد ملونة لها نفس قيم الألوان العضوية ذات الأصل الحيواني والنباتى ، وتتوافر حالياً أنواع عديدة منها تتفاوت فيما بينها فى درجة المتانة والمقاومة بين الضعف والقوة ، ومن أمثلة هذه المواد الملونة الألوان الزرقاء والخضراء لمركبات الفيثالوسيانين Phthalocyanine Blue and Green والتى أتيحت للاستخدام ما بين عام ١٩٢٨ وعام ١٩٣٥م.

وبصفة عامة يجب أن تتميز المواد الملونة المراد استخدامها فى مجال التصوير الزيتى بعدد من المميزات الهامة والتى من أهمها إمكانية توافرها فى صورة حبيبات ناعمة دقيقة لاتذوب فى الوسيط المستعمل ، وإنما تبقى معلقة أو منتشرة به عند الاستخدام ، بالإضافة لأن تكون المواد الملونة المستعملة ذات طبيعة خاملة كيميائياً، ولا يكون لها أى تأثير كيميائى ضار سواء للوسيط المستعمل أو للمواد الملونة الأخرى الممتزجة معها ، هذا إلى جانب ضرورة توافر عنصر المتانة والقوة والمقاومة لتأثير العوامل البيئية المحيطة .

ومع ظهور واستخدام العديد من المواد الملونة طبيعية كانت أو صناعية فى مجال التصوير الزيتى ، فقد كان من الضرورة تتبع أهم هذه المواد الملونة والتعرف على بدايات اكتشافها واستخدامها فى أعمال التصوير الزيتى منذ بداية هذا النوع من التصوير فى منتصف القرن الخامس عشر وحتى وقتنا الحاضر، وذلك للأهمية الكبيرة التى لاتخفى على أحد فى مجال الترميم والصيانة للوحات الزيتية ، حيث يمكن من خلال هذه الدراسة استخدام نفس المواد الملونة التى شاع استخدامها فى أعمال ترميم اللوحات الزيتية طبقاً للفترة الزمنية التى ترجع لها اللوحة إذا ما كانت هذه المواد مناسبة لعمليات الترميم والصيانة ، إلى جانب إمكانية إرجاع اللوحات الزيتية التى لايوجد ما يدل على عمرها الأصلى إلى فترة زمنية محددة طبقاً لنوع المواد الملونة المستخدمة فى العمل الفنى .

والجدول رقم (١) ، والشكل التخطيطى رقم (٢) يوضحان التتابع الزمنى لأهم المواد الملونة المستخدمة فى مجال التصوير الزيتى منذ بدايته وحتى وقتنا الحاضر .

رابعاً : طبقة الورنيش Varnish Layer

تعتبر طبقة الورنيش هى الطبقة السطحية النهائية فى التركيب العام للوحات الزيتية ، وهى تستعمل بصفة رئيسية كغطاء شفاف لحماية أسطح اللوحات الزيتية من المؤثرات الخارجية المختلفة ، ولذلك فدراسة خصائص هذه الطبقة ومواصفاتها المثالية تعتبر من أهم الدراسات التى يجب الاهتمام بها فى مجال ترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، وقد استخدم الفنانين القدماء لحماية لوحاتهم الزيتية عدة أنواع من الورنيشات التى تم تحضيرها من الراتينجات الطبيعية كالدامار والمصطكى والكهرمان والسندروس والكوبال والشيلاك .. إلى أن ظهرت الراتينجات الصناعية الحديثة والتى تمتاز بخواص أفضل بكثير من الراتينجات الطبيعية مما شجع على استخدامها كطبقة نهائية واقية لألوان اللوحات الزيتية ، ومن أهم هذه الراتينجات راتينجات الأكريليك والفينيل والكيتون .

أهمية طبقة الورنيش وأهم خصائصها ومواصفاتها المثالية

تستعمل طبقة الورنيش أساساً كغطاء شفاف لحماية أسطح اللوحات الزيتية ويحجبها عن الاتصال المباشر بالجو الخارجى ، وبذلك فالورنيش يحفظ طبقة الألوان من المؤثرات الخارجية كالأتربة والاتساخات وذرات الغبار إلى جانب الرطوبة والغازات الضارة الموجودة بالجو ، كما أنه يعطى بعض الوقاية الميكانيكية لطبقة

التصوير، بالإضافة إلى أنه يعطى بريقاً للألوان بعد أن تكون قد جفت وبذلك فهو يكسبها البهاء ووحدة الرؤية ويكفل لها الأمان .

والورنيش هو عبارة عن سائل مركب أساساً من زيوت جفوفة وراتينجات يعطى طبقة شفافة عند الجفاف ، ويمكن تعريفه بأنه طلاء يشتمل على مذيب ورابط ويكون طبقة رقيقة بالتأكسد أو البلمرة أو يشتمل على رابط يكون طبقة رقيقة بتبخر المذيب، ويحتوى النوع الأول على زيوت جفوفة منفردة أو متحدة مع راتينجات طبيعية أو تخليقية وعلى مذيب مثل التربنتين أو النفثا ، أما النوع الثانى فيحتوى على لَكّ (شيلاك) أو استر مشبع أو نيتروسليولوز .

وجدير بالذكر أن الفنانين القدماء استخدموا نوعين رئيسيين من الورنيش ، النوع الأول هو الورنيشات ذات المحاليل البسيطة Simple Solution Varnishes ، أما النوع الثانى فهو الورنيشات التى تصنع بتسخينها أو طبخها مع الزيوت Cooked Oil Varnishes ، مع وجود بعض الورنيشات الأخرى التى استخدمت قديماً وهى اللاكات Lacquers ، والدهانات اللامعة Enamels، وإن كان النوعان الأخيران قد استخدما بشكل واسع فى المجالات الصناعية ومع ذلك فقد استخدما فى أعمال بعض الفنانين المتفرقة .. وبالإضافة لهذه الأنواع السابقة فقد استخدمت ورنيشات أخرى من اللاكات الطبيعية الشرقية Oriental Natural Lacquers ، إلى جانب الورنيشات من الراتينجات الصناعية Synthetic Resins Varnishes .

أ- **الورنيشات ذات المحاليل البسيطة** Simple Solution Varnishes

تصنع هذه الورنيشات بصفة رئيسية عن طريق إذابة الراتينج فى مذيب مناسب وهى تجف كلية بتبخر المذيب تاركة طبقة رقيقة صلدة وشفافة من الراتينج النقى، ويطلق على هذه الورنيشات أيضاً اسم الورنيشات الكحولية (Spirit Varnish) والتى تعتبر من الأسماء الشائعة . ومن أهم خصائص هذه الورنيشات أنها تجف فى ساعات قليلة بالمقارنة بالورنيشات التى تصنع بتسخينها أو طبخها مع الزيوت Cooked Oil Varnishes والتى تأخذ بضعة أيام حتى تجف تماماً ، كما أن الطبقة الرقيقة الناتجة – نظرياً – تعتبر عكسية الخواص حيث يمكن إذابتها باستخدام نفس المذيب المستخدم فى التحضير وإن كان عملياً يصعب إجراء هذه العملية .

وقد ثبت أن لهذه الورنيشات درجة صلابة وهشاشية كبيرة وإن كان يمكن تحسين خصائص الورنيش عن طريق إضافة ملدن مناسب إليه أثناء عملية التحضير

(مثل زيت الخروع أو زيت الكافور) ، كذلك وجد أن خصائص الورنيش الناتج تعتمد بصفة أساسية على نوع الراتينج المستعمل .

ومن أهم الراتينجات الطبيعية التى تستخدم فى صناعة الورنيشات الكحولية هى الشيلاك والمانيلا والدامار ، حيث يعتبر ورنيش الدامار فى التربنتين وورنيش الشيلاك فى الكحول من الأمثلة الشائعة لهذا النوع من الورنيشات .

ومن أهم المذيبات المستعملة لعمل الورنيش عطر التربنتين والكحول والأسيتون والاثير ، وإن كان أحسن الورنيشات هو المصنوع بعطر التربنتين لأنه يجعل الورنيش لدناً بالرغم من أنه بطئ الجفاف .. ويحضر هذا الورنيش عن طريق حساب نسبة الراتينج المستعمل بالوزن إلى حجم المذيب المستعمل بالجالون ، ومن التراكيب المستعملة: ٥ رطل (5 Pound) من الراتينج تذاب فى ١ جالون (1 Gallon) من المذيب.

وعلى هذا فالورنيشات الكحولية تعتبر سهلة التحضير وبالتالى يمكن تحضيرها بسهولة فى مكان العمل، وهى تستخدم كطبقة حامية لألوان اللوحة أو تخلط بالألوان أثناء عملية التصوير فيما يعرف بورنيش الرتوش وذلك عن طريق إضافة كمية أكبر من المذيب أثناء التحضير.

ب- الورنيشات التى تصنع بتسخينها أو طبخها مع الزيوت

Cooked Oil Varnishes

يعتبر هذا النوع من الورنيشات أكثر تعقيدا عن ورنيشات النوع الأول فهو اتحاد بين راتينجات Resins وزيوت جفوفه Drying oils ومذيبات طيارة Volatile Solvents، تجف أولا بتخبر المذيب وتتصلد بالتغيرات الكيميائية التى تحدث فى الزيت عند التعرض للهواء.

وتتم عملية التحضير عن طريق إذابة الراتينج فى الزيت الساخن مع إضافة مجففات Driers ومخففات Thinners خاصة.. فبعد تطاير المذيب تماماً يتبلمر الزيت نتيجة عملية الأكسدة وبناء على ذلك فإن الطبقة الرقيقة الناتجة تعتبر أكثر صلابة عن الورنيشات السابقة، والورنيش الناتج ليس من السهل إذابته بالمذيبات التى استخدمت فى التحضير وذلك نتيجة لحدوث تغيرات فى طبيعة الزيت المستخدم وإن كان يمكن إزالته فقط باستخدام المذيبات القوية، ومن أهم أمثلة هذه المجموعة ورنيش

الكوبال وزيت بذر الكتان.. وهذه الورنيشات تعتبر من الصعب تحضيرها بنجاح فى مكان العمل ويتطلب الأمر خبرة خاصة .

جـ- اللاكات Lacquers

وهى تصنع أساساً من النيتروسليولوز Nitrocellulose ، وخلات السليولوز Cellulose acetate ، والفسكوز Viscose ، والفضلات السليولوزية Celluloid scrap وأشكال أخرى من السليولوز حيث تذاب فى مذيبات قوية سريعة التبخر مثل الأسيتون . وعلى هذا يمكن تعريف اللاكات بأنها معلق راتينج طبيعى أو اصطناعى فى محلول متبخر تجف فقط بتبخر المذيبات مثل اللاكات السليولوزية وهى تستخدم بشكل واسع كطبقات تغطية نهائية فى المجالات الصناعية عن استخدامها فى المجالات الفنية حيث تتصف بخواص غير مرغوب فيها عندما تستخدم كورنيش للوحات الزيتية حيث أنها بالتقادم تميل بشكل واضح إلى التشقق والدكانة والاصفرار وفقد قوة الالتصاق، وإن كان من أهم خواصها أنها سريعة الجفاف خاصة إذا ما طبقت بأسلوب الرش على هيئة طبقة رقيقة ، مع ضرورة الحرص الشديد عند عملية التطبيق.

د- الدهانات اللامعة Enamels

هى محضرات صناعية تتركب أساساً من الورنيش والزيت وعادة ما تكون ملونة ، حيث تطبق فى صورة طبقة رقيقة منتظمة على السطح مما يكسب السطح اللمعان والبريق ، وعلى هذا فالطلاء اللامع هو نوع من الطلاء يحتوى على روابط ويكون طبقة رقيقة بالأكسدة أو البلمرة عند تعرضه للهواء ، ويستخدم كطبقات نهائية نظراً لما له من خاصية انسياب ممتازة ، وقد تتعرض هذه الدهانات اللامعة للتجعد أو التشقق أو تظهر عليها العديد من العيوب الأخرى ما لم تطبق بدقة بأسلوب الفرشاة أو بأسلوب الرش مع ضرورة أن يكون هناك تماثل فى سمك الطبقة الناتجة على السطح.

هـ- اللاكات الطبيعية الشرقية Oriental Natural Lacquers

وهى تستخرج من الأشجار فى صورة سائلة وهى تشمل الأنواع الآتية:

* Ning-Po Lacquer من الصين
* Japanese Lacquer من اليابان وهو ذو أهمية كبيرة فى الأغراض الصناعية
* Ceylon and Burma من الهند

ويجب الإشارة أن هذه الورنيشات لاتصدر للخارج بل أن كل منها يستخدم فى صناعة اللاكيه محلياً .

و- ورنيشات الراتينجات الصناعية Synthetic Resins Varnishes

يوجد حالياً أنواع عديدة من هذه الورنيشات والتى قد تستخدم كطبقات تغطية نهائية لحماية ألوان اللوحات الزيتية، وإن كان العديد منها يستخدم فى الأغراض الصناعية والقليل منها للأغراض الفنية ، وهى تصنع أساساً من الراتينجات الصناعية.

وبصفة عامة يمكن تقسم الورنيش حسب استعماله إلى نوعين رئيسيين هما:

- ورنيش الرتوش Retouch Varnish
- ورنيش الحماية (الورنيش النهائى) Protective Varnish

أ- **ورنيش الرتوش** Retouch Varnish

يستعمل هذا الورنيش بصفة رئيسية أثناء رسم اللوحة أو فى عمل الرتوش ، فهو إما أن يمزج مع الألوان أثناء عملية التصوير أو يطبق على الألوان بعد جفافها ، وذلك لإعادة الحيوية والوضوح إلى الأماكن الجافة من ألوان اللوحة خاصة فى مناطق الألوان الغائرة ، ويصنع هذا الورنيش أساساً من الراتينجات الطبيعية أو الصناعية مع مذيبات طيارة ، وهو مشابه فى تركيبه إلى حد كبير مع الورنيش النهائى (ورنيش الحماية) عدا أنه يحتوى على كمية أكبر من المذيب والذى غالباً ما يكون من التربنتين.

وهو يطبق على الألوان إما باستخدام فرشاة ناعمة أو عن طريق أسلوب الرش وإن كان للأسلوب الأخير محاظيره على صحة الإنسان بالإضافة لإمكانية الاشتعال وذلك نظراً لاحتواء الورنيش على كمية كبيرة من المذيب ولذلك فهو يحتاج إلى عناية كبيرة أثناء عملية التطبيق، ومن أهم أنواع ورنيشات الرتوش المستعملة ورنيش الدامار الذى يخفف بزيادة من التربنتين، وعادة ما يكون تركيز الراتينج المستعمل فى ورنيش الرتوش هو ١ رطل إلى ١ جالون من المذيب .

ب- ورنيش الحماية (الورنيش النهائى) Protective Varnish (Final Varnish)

يطبق هذا الورنيش على اللوحة بعد انتهائها واكتمال جفاف ألوانها حيث يستعمل كطبقة تغطية نهائية واقية لألوان اللوحة بعد انتهاء عملية التصوير وذلك بعد

التأكد من أن جميع طبقات ألوان اللوحة قد نالت كفايتها من الجفاف والصلابة ، ولذلك فإن عملية تطبيق الورنيش على اللوحة لاتتم إلا بعد فترة تصل من ستة أشهر إلى سنة كاملة بعد انتهاء عملية التصوير.

وبصفة عامة يعتبر تطبيق الورنيش النهائى على اللوحات الزيتية من المتطلبات الهامة التى يجب الاهتمام بها لحماية ألوان اللوحة من الأتربة والاتساخات بالإضافة للغازات الضارة الموجودة فى الجو.

ومن أهم خواص الورنيش الجيد الصلابة، والمقاومة للرطوبة والأدخنة والأتربة الدقيقة، والبقاء والاستمرار فى ظل هذه الظروف ، بالإضافة لأن يكون من النوع الثابت الذى لايتحلل بسهولة أو فى فترة قصيرة من الزمن ، كما يجب أن يكون الورنيش شفاف وله صفة البقاء ، وأن يتسم بالمتانة والقوة ، إلى جانب أن يكون له قيمة بصرية عالية ، وأن يكون معامل انكسار الضوء من خلاله متقارب مع طبقة الزيت الجافة ، أى أن يكون معامل انكساره لايزيد عن معامل انكسار زيت بذر الكتان وهو (١,٣٥) .

كذلك فإن من الشروط الهامة للورنيش الجيد هو أن يجف ويتصلب بدرجة كافية للمس بإصبع اليد فى فترة لاتزيد عن عشر ساعات دون أن يترك إصبع اليد أية علامة على سطح طبقة الورنيش ، كما يمكن تقدير جودة الورنيش قبل استعماله بطريقة بسيطة تتلخص فى سكب كمية منه على سطح شريحة زجاجية وملاحظة التغيرات التى تطرأ عليه حتى الجفاف ومدى ميله للتلف أو التشقق.

وجدير بالذكر أن المواصفات المثالية لورنيشات اللوحات الزيتية قد أثيرت فى المؤتمر الدولى لدراسة طرق فحص وحفظ الأعمال الفنية الذى عقد بمدينة روما فى أكتوبر عام ١٩٣٠م، والتى مازالت تعتبر من المتطلبات الهامة التى يجب توافرها فى طبقة الورنيش .. وهى كما يلى :

* أن يكون للورنيش القدرة على حماية وحفظ ألوان اللوحة من التلوث الجوى والأتربة والتلوث الكيميائى ، كذلك أن يكون له القدرة على مقاومة التلف الفيزيائى الذى قد تتعرض له ألوان اللوحة .
* أن يحتفظ الورنيش بالليونة والمرونة والالتصاق بالصور مع التغيرات الجوية ودرجة الحرارة فى الوسط المحيط.

* أن يكون للورنيش القدرة على الحفاظ على مرونة طبقة الألوان أسفله ، حيث أن الورنيش الهش الضعيف يؤدى إلى انتقال التأثيرات الميكانيكية المتلفة إلى طبقة الألوان أسفله .

* يجب أن يمتاز الورنيش بالشفافية وانعدام اللون .

* إمكانية تطبيقه على اللوحة الزيتية على هيئة طبقة رقيقة حيث أن طبقة الورنيش السميكة تكون أكثر عرضة لتغير اللون، أما الطبقة الرقيقة فهى أقل عرضة للتشقق ويكون من السهل إزالتها عند تعرضها للتلف.

* أن يكون الورنيش سهل الإزالة فى المستقبل (استرجاعى Reversible) وتعتبر هذه الخاصية من متطلبات الصيانة الهامة حيث أن هناك العديد من حالات علاج اللوحات الزيتية تتطلب إزالة طبقة الورنيش تماماً.

* يجب ألا يكون الورنيش من النوع المعتم أو مصاب بظاهرة التفتيح (التنوير Bloom) والذى يتحول فيه الورنيش إلى المظهر الأبيض الباهت الضارب للزرقة.

* ألا يكون الورنيش من النوع اللامع أو المزجج وإنما يكون ذو درجة لمعان مناسبة .

ويمكن القول أنه لم يعرف حتى الآن ورنيش واحد يمكن أن تتفق فيه جميع هذه الخواص، إلا أن البعض يرى أن هناك استحسان عام لثلاث أنواع من الورنيشات الخاصة باللوحات الزيتية تقترب خواصها من المواصفات المثالية السابق ذكرها ألا وهى :

أ – المحلول النقى لراتنج الدامار فى التربنتين .

ب– المحلول النقى لراتينج الأكريليك (ميثاكريلات) فى مذيب بترولى (أو فى صورة مزيج مع التربنتين).

جـ– المحلول النقى لراتينج المصطكى فى التربنتين.

وإن كان فى السنوات الأخيرة انخفض استحسان ورنيش المصطكى عن النوعين السابقين، وإن كان مازال من الورنيشات المفضلة عن غيره.

ويمكن القول أن الراتينجات الطبيعية هى التى استخدمت قديماً كورنيشات للوحات الزيتية، وذلك بأن تذاب الراتينجات الطبيعية مباشرة فى مذيبات طيارة مثل

التربنتين أو الكحول الأبيض والذى بتبخر المذيب يترك خلفه طبقة رقيقة من الراتينج، ومن أهم هذه الراتينجات الطبيعية راتنيجات الدامار ، والمصطكى ، والسندروس، والكوبال، والشيلاك.. وإن كان يستعمل الآن أنواع متعددة من الراتينجات الصناعية المخلقة كورنيشات للوحات الزيتية عند ترميمها والتى وجد بها العديد من المميزات الهامة للتطبيق فى مجال التصوير.

أولاً - أهم أنواع الورنيشات الطبيعية التي استخدمت قديماً

* **الراتينجات الطبيعية** Natural Resins

الراتينجات الطبيعية عبارة عن مواد عضوية صلبة أو شبه صلبة غير متبلورة تفرزها نباتات أو حشرات معينة، وجميع الراتينجات الطبيعية من أصل نباتي عدا راتينج الشيلاك فهو من أصل حيوانى حيث تفرزه حشرة تسمى حشرة اللك Lac على أشجار خاصة تنمو فى الهند وبورما والتى تفرز راتينج الشيلاك على قلف الأشجار، أما الراتينجات ذات الأصل النباتي فمتعددة الأصناف وتفرزها أشجار مختلفة الأنواع تنمو فى الأجواء الحارة والرطبة ، ويتم استخراج الراتينج من هذه الأشجار عن طريق نقر لحاء الشجرة فينساب الراتينج اللزج من الشق ويتم جمعه ، وقد يتم الحصول على الراتينج بحفر الأرض واستخراجه وهو ما يعرف بالراتنيج الاحفورى Fossil Resin ، والراتينج الاحفورى هو عبارة عن مخزون راتينجى طبيعى منذ مئات السنين فقد مكوناته الطيارة، وهو لايذوب فى الزيوت .

وعلى هذا يمكن تصنيف الراتنيجات الطبيعية - ذات الأصل النباتى - إلى نوعين رئيسيين (الأول) هو الراتينجات الإحفورية الصلبة والتى تستلزم إجراء عملية حرارية لإذابتها ، أما (النوع الثانى) فهو الراتينجات التى تستخلص من الأشجار الحية والتى يمكن إذابتها بدون استعمال الحرارة، وهى تستخدم فى صناعة الورنيشات ذات المحاليل البسيطة .

وتتكون الراتينجات الطبيعية بصفة رئيسية من مركبات عضوية متنوعة تحتوى على سلسلة طويلة من الكربون والهيدروجين والأكسجين وعناصر أخرى ، ويمكن القول أن التركيب الكيميائى للراتينجات الطبيعية يميل إلى التغير ونادراً ما يكون التركيب الكيميائى لها معروف تماماً ، حيث أنه بالرغم من إجراء العديد من التحاليل إلا أن الخلاف مازال قائماً فيما يتعلق بالتركيب الكيميائى للراتينجات الطبيعية ، غير أنه يمكن القول أن الراتينجات الطبيعية بصفة عامة تعتبر مركبات

كيميائية معقدة، يغلب عليها الأحماض ويعتمد تركيبها الدقيق على الجو المحيط من حيث درجة الحرارة والرطوبة ونوع الأشجار وعمرها.. حيث تحتوى - هذه الراتينجات - على مجموعة متنوعة من الأحماض الأروماتية ومجموعة أخرى من المواد غير القابلة للتصبن، كما تحتوى أيضاً على كلاً من المركبات المشبعة والمركبات غير المشبعة المتعلقة بالريزينات Resenes والتربينات Terpenes .

ومن الخواص الرئيسية للراتينجات الطبيعية هى أنها غير قابلة للذوبان فى الماء ، وتذوب كلياً أو جزئياً فى المذيبات العضوية والزيوت العطرية، وباستعمال الحرارة فإنها تنصهر وتنحل وتصبح أكثر قابلية للإذابة. وإن كان هناك العديد من الاختلافات فى الخواص بين أنواع الراتينجات الطبيعية من حيث الصلابة والمتانة والذوبانية واللون وانعدام اللون والرائحة والشكل العام.

وعلى هذا فهناك العديد من التصنيفات لمجموعة الراتينجات الطبيعية ، إلا أن أى من هذه التصنيفات له قيمة خاصة بغرض معين ولايمكن تعميمه لكافة الأغراض الأخرى.

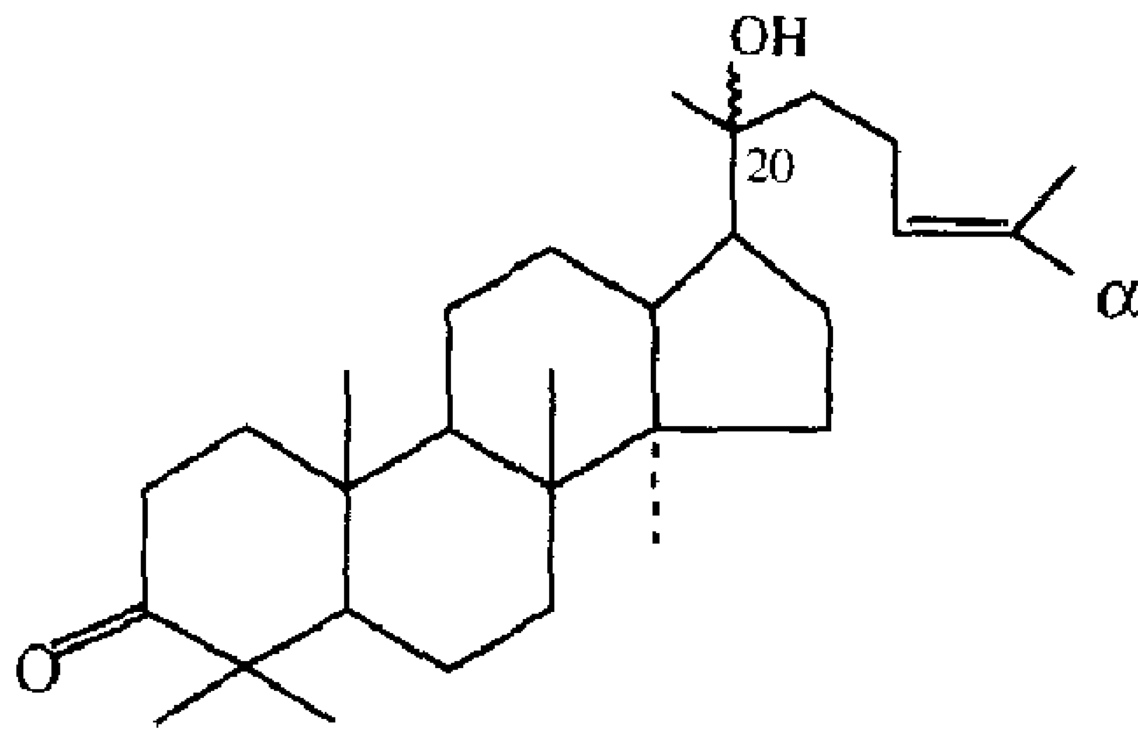
وجدير بالذكر أن الراتينجات الطبيعية هى التى استخدمت قديماً فى الأعمال الفنية، ومع المواد الملونة كوسيط لونى حيث تعطى للألوان اللمعان والبريق وتزيد من درجة الوضوح، بالإضافة لاستخدامها كورنيشات للوحات الزيتية، ومن الملاحظ أن قيمة الورنيش الناتج فى هذه الحالة تقدر تبعاً لخصائص الراتينج المستخدم من حيث الصلابة والمتانة والسطوع والخلو من اللون .. ومن أهم الورنيشات الطبيعية التى استخدمت قديماً تلك الورنيشات التى تم تحضيرها من راتينجات الدامار والمصطكى والسندروس والكوبال والكهرمان والشيلاك.

* **راتنيج الدامار** Dammar Resin

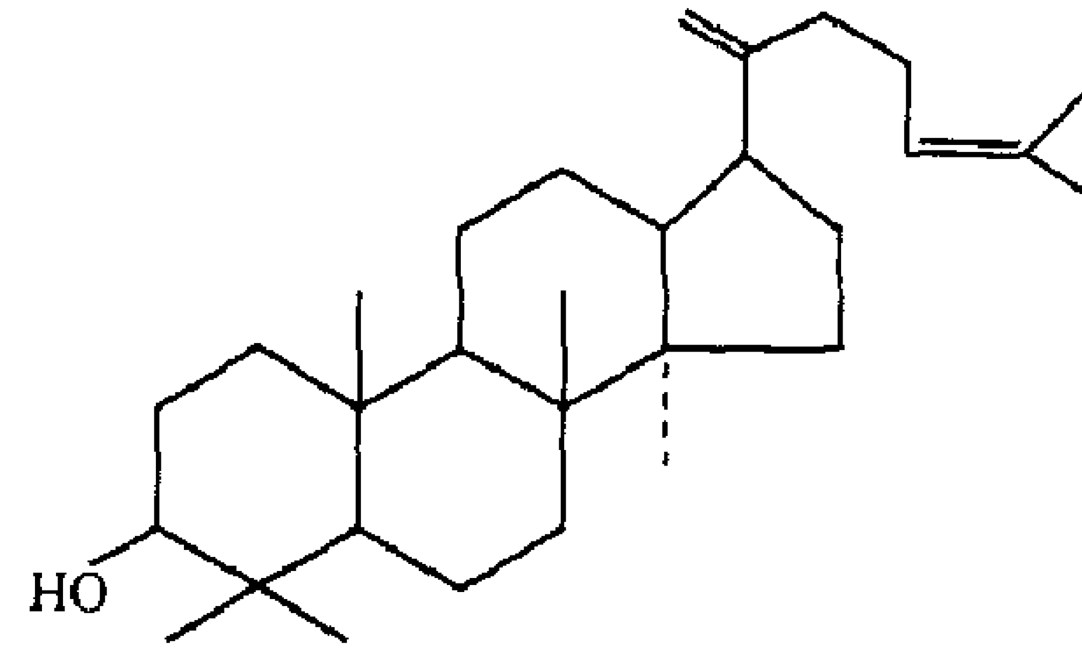
تستخلص راتينجات الدامار من أنواع الأشجار من عائلة Dipterocarpaceae Family ، من فصيلة Diptrocarpus والتى تزرع بصورة خاصة فى كل من شبه جزيرة الملايو وأندونيسيا وشرق الهند وماليزيا وبورينو وسومطرة .

ومن الملاحظ أن هناك العديد من أنواع راتينج الدامار وإن كان أفضل هذه الأنواع هو الراتينج من نوع Batavia ، وهذا النوع قوى وصلب ويقاوم الاصفرار وعند استخدامه كورنيش للوحات الزيتية فإنه يكسب الصورة بريقاً أجمل من أى نوع آخر.

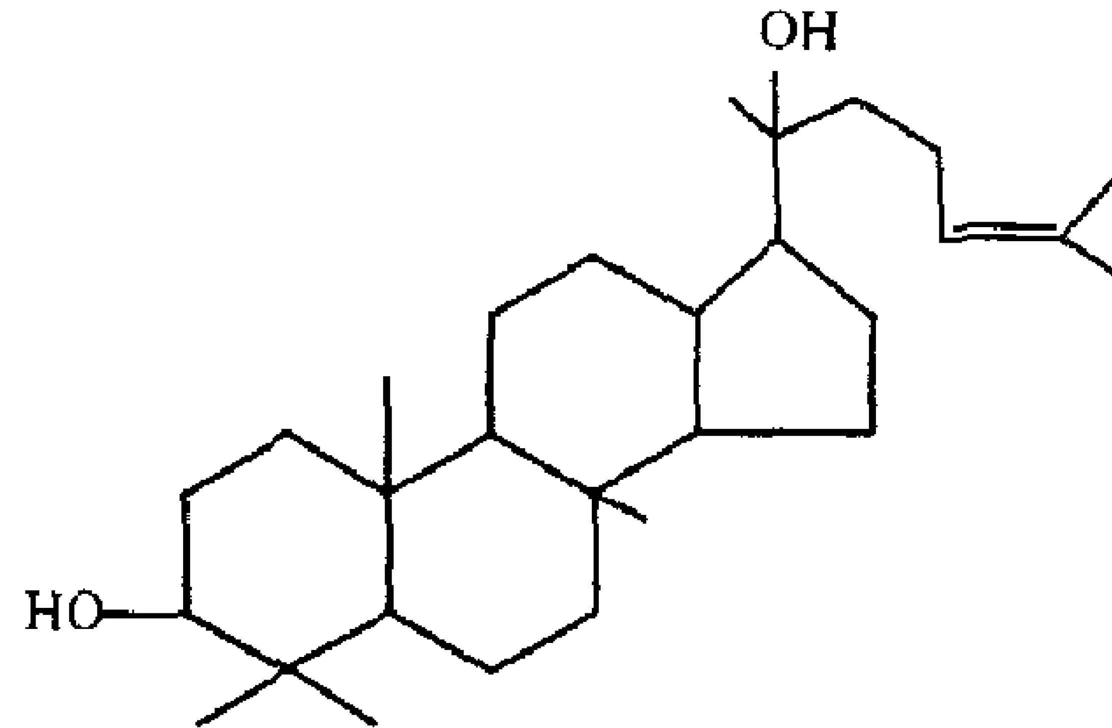
ويعتبر راتينج الدامار مثل غيره من الراتينجات الطبيعية يتركب من مزيج من جزيئات متشابهة يكون هناك انسجام بينها .. وهو يتركب أساساً من حمض الدامارولك Dammarolic acid $C_{54}H_{77}O_3(COOH)_2$ وحمض الدامارليك Dammarylic acid $C_{36}H_{60}O_3$ وكمية صغيرة من زيت التربنتين العطرى، كما يحتوى على حوالى ١٠ ٪ شمع دامار Dammar Wax والذى يذاب فقط فى المذيبات الهيدروكربونية حيث تتم إزالته من الراتينج عند صناعة الورنيش منه ، والصيغة البنائية للراتينج كما يلى :



Hydroxydammerones I and II
(epimeric at C20)



Dammaradienol



Dammarenediol

وعادة ما يصنف راتينج الدامار – والمصطكى – من نوع الراتينجات الطبيعية اللينة Soft natural resins وذلك بالمقارنة بالراتينجات الطبيعية الأخرى.

ويتواجد هذا الراتينج على هيئة قطع غير منتظمة الشكل فى حجم ثمرة البندق أو فى حجم نواة الخوخ تقريباً حيث تكون الحبيبات فى حدود ٢,٥–٥سم (١–٢ بوصة)، ويتدرج لون راتينج الدامار من اللون الأبيض حتى اللون الأسود ويتواجد منه أنواع شفافة وأخرى معتمة .. وغالباً ما يكون الراتينج المستخدم فى صناعة الورنيش ذو لون أبيض فاتح وعند كسره يظهر الراتينج من الداخل بلون صافى ونقى. ويعتبر راتينج الدامار من الراتينجات الصلبة الهشة Hard Brittle Resins قليلة اللدونة سهلة

الخدش، حيث تكون الحبيبات سهلة الكسر والسحق ، ودائماً ما يحتوى الراتينج على شوائب غريبة بالإضافة لأجزاء من لحاء الشجر الذى جمع منه .

ومن أهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لراتينج الدامار هو أنه يلين عند درجة حرارة ما بين (١٠٢- ١٠٧°م) ، ورقم التصبن (*) له هو (٢٩-٣٩) والرقم اليودى(**) له هو (٩٥-١١٢) ، والرقم الحمضى (***) له يتراوح ما بين (٢٥-٣٥) .. وتعتبر درجة حموضة راتينج الدامار أقل درجة حموضة فى كل الراتينجات الطبيعية.

والراتينج يذوب بسهولة فى التربنتين كما يذوب فى كلا من الهيدروكربونات الأليفاتية والأروماتية Hydrocarbons, both aliphatic and aromatic ، كما يذوب فى الهيدروكربونات البترولية Petroleum hydrocarbons ، والتربينات Terpenes ، والراتينج يذوب فى المذيبات إما على البادر أو بالتدفئة ولا يذوب فى الكحولات والأسترات Alcohols, Esters .

ونظراً لخواص راتينج الدمار الجيدة من حيث المرونة واللمعان الممتاز فقد استخدم فى بويات الطلاء والورنيشات، وبصورة رئيسية فى صناعة ورنيشات اللوحات الزيتية وفى كل من الورنيشات الزيتية والكحولية ومنتجات السليولوز استر.

حيث يمكن إعداد الورنيش النهائى المستخدم لحماية ألوان اللوحات الزيتية من راتينج الدامار كما هو موضح فى الخطوات الآتية (شكل رقم (٣)):

- فى البداية يتم إحضار إناء زجاجى كبير ذو فوهة واسعة وله غطاء محكم، ويتم التأكد من جفاف الإناء من الرطوبة (فى حالة ما إذا كان الإناء بارداً فإنه يوضع فى مكان دافئ لمدة ساعة أو أكثر قبل تحضير الورنيش) ، ثم يتم إحضار راتينج الدامار والذى يقطع إلى قطع صغيرة ذات حجم مناسب، ثم يوضع الراتينج فى قطعة من القماش أو الشاش، ثم يربط الكيس القماشى المحتوى على الراتينج جيداً بواسطة خيط طويل.

(*) رقم التصبن Saponification Number هو عدد المليجرامات من هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لتصبن جرام واحد من الراتينج.

(**) الرقم اليودي Iodine Number هو عدد الجرامات من اليود التي تمتصها ١٠٠ جرام من الراتينج .

(***) الرقم الحمضي Acid Number هو مقياس لمحتوي المادة من الحمض الطليق، ويعبر عنه بعدد مليجرامات هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لمعادلة الحمض الطليق الموجود في جرام واحد من الراتينج .

– يلى ذلك وضع التربنتين النقى المرشح فى الإناء الزجاجى بمعدل (٣ أجزاء من التربنتين : ١ جزء من الراتينج) .

ثم تعلق اللفافة التى تحوى الراتينج داخل الإناء الزجاجى الذى يحوى المذيب، حيث تغمر فى المذيب حتى منتصف اللفافة تقريباً على ألا تلمس اللفافة قاع أو جوانب الإناء، ثم يغلق الإناء جيداً بعد إخراج طرف خيط التعليق من الفوهة ، ويترك بعيداً عن الأتربة الجوية .

– ثم يترك الراتينج على هذه الحالة لفترة من ٢٤ إلى ٣٦ ساعة حتى يذوب الراتينج تماماً.

– بعد ذوبان الراتينج فى المذيب المستخدم ترفع اللفافة والتى تحوى الشوائب والعوالق التى كان يحتوى عليها الراتينج ، ثم ينقل الورنيش الناتج إلى إناء آخر ، ويحفظ فى مكان دافئ جاف مع إحكام غلق الإناء الذى يحويه جيداً حيث يكون الورنيش فى هذه الحالة صالح للاستخدام .

– ونظراً لاحتواء راتينج الدامار فى تركيبه على شمع طبيعى هو شمع الدامار والذى قد يكون له تأثير سيئ على درجة وضوح الورنيش عند تطبيقه على اللوحات الزيتية فقد أوصى البعض بضرورة إذابة هذا الشمع أو ترسيبه وذلك بإضافة الأسيتون إلى الورنيش قبل استعماله، أو بإضافة الكحول ، حيث يتم إضافة مقدار قليل من الكحول إلى الورنيش على فترات متتالية مع رج الإناء بعد كل إضافة ، ثم يتم التوقف لمدة دقيقة ليصبح الورنيش بعد هذه المعالجة صافى وأكثر وضوحاً .

أما عن التراكيب الخاصة بورنيش الدامار والقابلة للتطبيق على اللوحات الزيتية سواء باستخدام الفرشاة أو الرشاش ، فإن النسبة المثالية لتحضير الورنيش تتمثل فى استخدام (٥ رطل) من راتينج الدامار لكل جالون من التربنتين ، وإن كانت كمية الورنيش الناتجة عن هذه المقادير تعتبر كمية كبيرة نسبياً ولذلك فيمكن تحضير الورنيش باستخدام ٢٨٠ جم من الراتينج إلى ٤٨٠ ملل من التربنتين .

كذلك فإنه يمكن تحضير ورنيش الدامار باستخدام التراكيب الآتية :

(أ) راتينج دامار مجزأ ١٥٠جم

تربنتين فينيسيا نقى ٣٥٠جم

زيت بذر كتان نقى ١٠٠ جم

(ب) راتينج دامار ١٠٠جم

تربنتين نقى ٤٠٠جم

حيث ينقع الراتينج فى التربنتين لمدة أسبوع ثم يرشح مرتين بقماش كتان نقى ٥٠ جم.

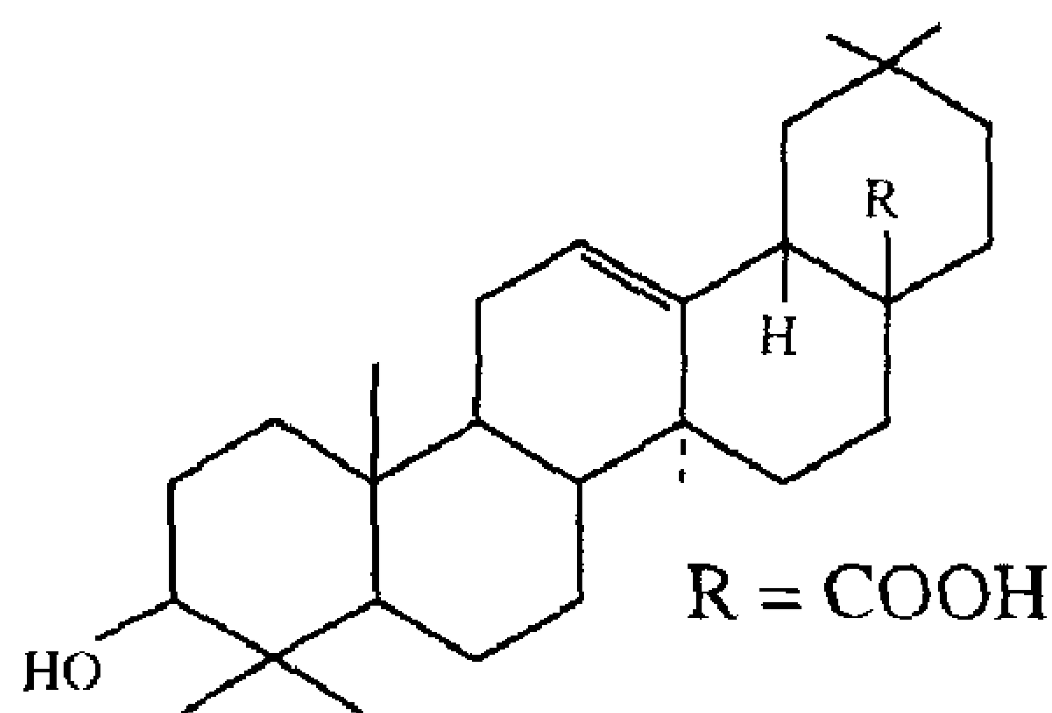
كذلك يمكن تحضير الورنيش من راتينج الدامار الطبيعى عن طريق إذابته فى التربنتين النقى مع إضافة أقل من ٥٪ شمع عسل مبيض، مع تسخين الورنيش فى غلاية مزودجة عند ردجة حرارة ٤٠ْم تقريباً وذلك حتى يحدث دمج لجسيمات المشع مع الراتينج، وقد وصف هذا الورنيش بأنه يمتاز بسطح أقل لمعاناً عن أنواع الورنيش الأخرى.

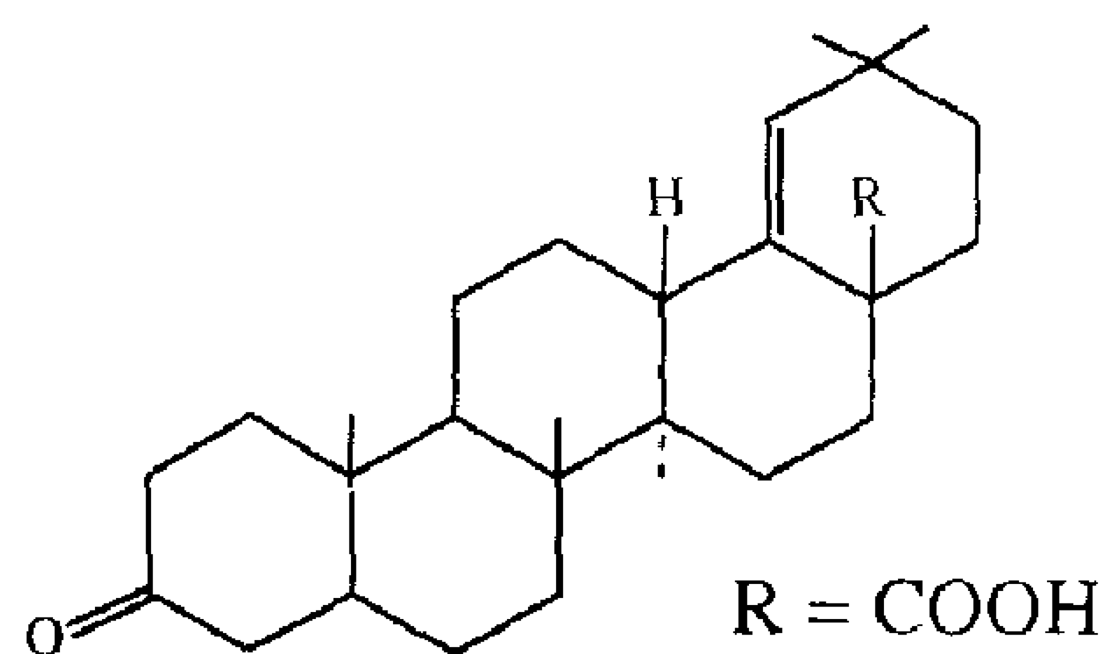
وبصفة عامة فإن ورنيش اللوحات الزيتية المحضر من راتينج الدامار يعتبر أكثر ثباتاً عن أنواع الورنيشات المحضرة من الراتينجات الطبيعية الأخرى.. كما أن خواصه الجيدة من حيث القوة والصلابة تجعله يصلح كورنيش نهائى، وقد اعتبره البعض أكثر الراتينجات الطبيعية مناسبة للاستخدام فى أعمال التصوير، ذلك لأنه أقل لوناً وأطول عمراً عن الأنواع الأخرى، ومع ذلك فهو عرضة للتلف والاصفرار نتيجة لعوامل التقادم الطبيعى، والتلف الضوء كيميائى، حيث يتأثر بالرطوبة، والتعرض المباشر لضوء الشمس الباهر، ويتحول إلى اللون الأصفر ويفقد تماسكه وفاعليته، ولذا يجب مداومة تغييره من وقت لآخر.

* **راتينج المصطكى** Mastic Resin

يجمع هذا الراتينج من أشجار الفستق Pistachio trees وهى شجيرات كثيفة الأوراق دائمة الخضرة تعرف باسم Pistacia Lentiscus من عائلة Anacardiaceae Family، وتنمو هذه الأشجار فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط من سوريا حتى أسبانيا، كما توجد فى البرتغال والمغرب وجزر الكناريا، وإن أفضل أنواعه تجلب من جزيرة خيوس الموجودة فى الأرخبيل اليونانى.

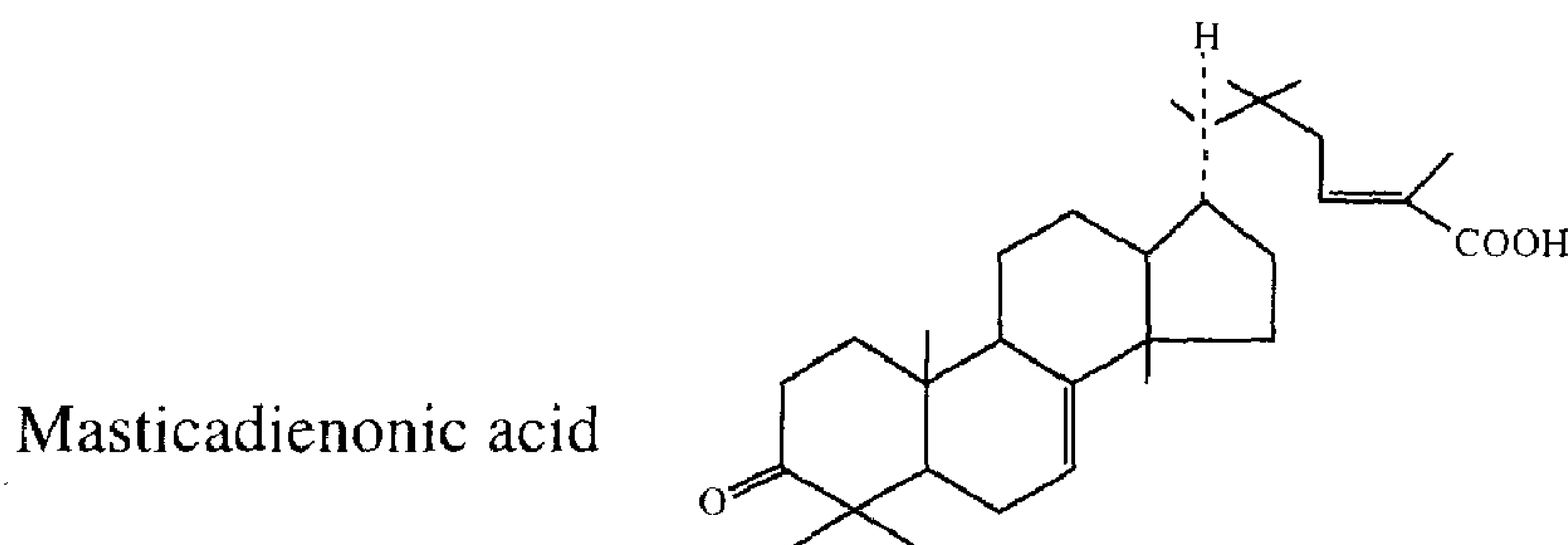
ويكون الراتينج على هيئة حبيبات صغيرة مستديرة قليلاً تشبه قطرات الماء أو الدموع ويبلغ قطرها حوالى $\frac{1}{4}$ بوصة ولونها صافى أصفر لامع تفقد بريقها ولمعانها مع مرور الوقت، والراتينج الصلب يتركب من خليط من ثلاثى تيربينويد Triterpenoids كما يتركب الراتينج من ٦ وحدات من وحدات الأيزوبرين Composed of six of Isoprene units، وفيما يلى ثلاثة أمثلة للرمز البنائى الذى تم التعرف عليه للراتينج :





Oleanolic acid

Moronic acid



Masticadienonic acid

ويصنف راتينج المصطكى تحت نوع الراتينجات الطبيعية اللينة Soft natural resins ، وهو راتينج هش معامل تمدده قليل وذو وزن جزيئى منخفض ، ومن أهم خواصه الفيزيائية والكيميائية أنه ينصهر عند درجة حرارة (٥٥- ٧١°م) ، والعدد الحمضى له يتراوح ما بين (٥٠-٧٠) ، والوزن النوعى له (١,٠٤- ١,٠٦) ، ورقم التصبن له (٦٢- ٩٠) ، والراتينج يذوب فى الكحول ، وفى التربنتين ، وفى الهيدروكربونات الأروماتية، ويذوب تماماً فى الزيوت النباتية، وبشكل جزئى فى الهيدروكربونات البرافينية والأليكاتية، كما يذوب فى كل المذيبات العضوية سواء على البارد أو بالتدفئة ولا يذوب فى الكحولات المعدنية .

وقد استخدم راتينج المصطكى منذ القدم فى تصنيع المواد اللاصقة والورنيشات كما استعمل لورنشة اللوحات الزيتية وذلك نظراً لسهولة تحضيره واستخدامه ، وما يتمتع به من خواص جيدة .

ومن السهل تحضير هذا الورنيش والذى يمكن استعماله للتغطية السطحية والرتوش، فهو يعتبر من نوع الورنيشات ذات المحاليل البسيطة Simple solution Varnishes والتى تصنع عن طريق إذابة الراتينج فى المذيب المناسب ، حيث ثبت أن ورنيش المصطكى يعتبر غير ثابت إذا ما حضر عن طريق تسخينه أو طبخه مع

الـزيـوت Cooed oil varnish وتتلخص عملية التحضير والتى لاتختلف كثيرا عن طريقة تحضير ورنيش الدامار ، فى إذابة راتينج المصطكى الطبيعى فى التربنتين، وإن كان من الأفضل سحق حبيبات الراتينج لسهولة الذوبان فى المذيب.

وقد يتم تحضير الورنيش بوضع كمية الراتينج المطلوبة فى وعاء زجاجى وتسخن بواسطة حمام مائى – منعاً للاشتعال – ثم يضاف إليه كمية التربنتين وزيت بذر الكتان حسب الكمية المطلوبة، والنسبة المثالية للتطبيق تتمثل فى

8 Ounces of resin to 10 fluid Ounces of turpentine

كذلك يمكن تحضير الورنيش من راتينج المصطكى باستخدام ٦ أو ٧ رطل من الراتينج إلى جالون واحد من التربنتين ، أو باستخدام ١/٢ ٢ رطل من الراتينج إلى جالون واحد من الكحول .

ومن الوصفات التى استعملت لتحضير ورنيش المصطكى فى القرن الثامن عشر:

- راتينج المصطكى — 3 oz. Mastic resin
- تربنتين فينيسيا — 1/2 oz. Venice turpentine

يذاب فى مقدار 1/2 Ib. من روح التربنتين Spirit of turpentine.

كذلك يمكن تحضير الورنيش باستخدام التراكيب الآتية:

(أ) راتينج المصطكى ٢٥٠جم

تربنتين فينيسيا نقى ٣٨٠جم

وبعد الذوبان يصفى المحلول بقماش كتان ثم يضاف زيت بذر كتان نقى ١٠٠جم، ويترك ليبرد قبل أن تغلق الزجاجة.

(ب) راتينج المصطكى ١٠٠جم

تربنتين فينيسيا نقى ٣٥٠جم

زيت الجوز ٧٠جم

وهذا الورنيش تقل به المادة الزيتية ويستعمل كذلك فى عمل الرتوش .

وقد استخدم فى القرن التاسع عشر وسيط للألوان الزيتية يتركب أساساً من محلول ذو لزوجة عالية من ورنيش المصطكى مع زيت بذر الكتان ثم يطبخ بعد ذلك مع لون أبيض الرصاص، ويطلق على هذا المزيج اسم Meglip ، وهو يعطى إحساس

مرضى للألوان الزيتية التى تمزج به ، وإن كان قد سبب استعمال هذا المزيج تأثير خطير على الألوان التى استعملت معه.

وقد أثبتت الدراسات العلمية أن لزوجة ورنيش المصطكى بتركيز ٢٠٪ فى التولوين عند ٢١ْم تكون ١,٨ ، وأن صلابة طبقة ورنيش المصطكى تكون مماثلة تقريباً لصلابة طبقة ورنيش الدامار الجافة طبقاً لمقياس Sward للصلابة حيث تصل إلى ٨١ بمقياس Sward عند درجة حرارة ٢١ْم ورطوبة نسبية ٥٠٪ .

ورغم أن ورنيش المصطكى كان فى وقت ما من الورنيشات الهامة المستخدمة من جانب الفنانين، إلا أنه يستبدل حالياً بكثرة بورنيش الدامار، فقد تم التخلى عن استعماله فى صالة العرض الوطنية بلندن National Gallery منذ سنة ١٩٤٩م وذلك نظراص لظهور العديد من عيوبه والتى من أهمها ميله الشديد لظاهرة التنوير وتعرضه للاصفرار مع الوقت كما أنه عرضة للتشقق والإصابة بالعفن الفطرى إذا ما وضع فى حجرة مغلقة رطبة لمدة طويلة.

كما أن ورنيش المصطكى بتعرضه لضوء لمبات الفلورسنت يومياً فإنه يمتص أكسجين الهواء الجوى ويصبح أكثر قطبية ، ولذا فعند عملية التحضير يتطلب الأمر استخدام مذيبات ذات قطبية كبيرة معه، كذلك يمكن القول أن العيب الرئيسى لورنيش المصطكى هو هشاشيته، حيث يفقد الورنيش تماسكه وفاعليته ولذا يجب مداومة تغييره من وقت لآخر، وإن كان يمكن التغلب على هذه المشكلة أثناء تحضير الورنيش بإضافة أحد الزيوت الجفوفة إليه، رغم أن ذلك قد يسبب بعض المشاكل الأخرى للورنيش ، ومن جهة أخرى قد تكون هشاشية الورنيش لها جانب آخر أكثر نفعاً وذلك إذا ما تطلب الأمر إزالة الورنيش نتيجة لتقادمه حيث يتحول الورنيش إلى حبيبات متفتتة على سطح طبقة التصوير يمكن إزالتها بسهولة، وذلك عن طريق الاحتكاك دون إتلاف سطح اللوحة .

* **راتينج السندروس** Sandarac Resin

يجمع هذا الراتينج من شجرة السندروس Callitris quadrivalvis التى تنمو فى شمال أفريقيا فى حوض البحر الأبيض المتوسط وفى أستراليا ، ويكون على هيئة حبيبات صغيرة مصفرة غير شفافة تأخذ شكل قطرات الدموع ، وقد يكون على هيئة قطع صغيرة أسطوانية الشكل .

وراتينج السندروس يتكون أساساً من حمض ساندروكوبيماريك

Sandarocopimaric acid ، حيث يحتوى الراتينج على نسبة كبيرة منه، كما يحتوى أيضاً على نسبة من حمض الكوميونيك Communic acid ، والفينول Phenols، والراتينج صلب جداً وهش للغاية، ومن أهم خواصه أنه يلين عند درجة حرارة (١٠٠ – ١٨٠°م) ، والوزن النوعى له (١,٠٥ – ١,٠٩)، والعدد الحمضى له (١١٧ – ١٥٥)، ورقم التصبن له (١٤٥ – ١٥٧) ، وهو يذوب فى الكحول والمذيبات القوية، ويذوب جزئياً فى التربنتين والكحول المعدنى والبنزول Benzol، ولا يذوب فى كل من الهيدروكربونات الأليفاتية والأروماتية .

وقد استخدم راتينج السندروس فيما مضى فى صناعة طبقات التغطية السطحية الواقية والطبقات الزخرفية، كما استخدم كوسيط لونى مع المواد الملونة، كما كان من الراتينجات الرئيسية التى استخدمت فى أعمال التصوير الأولى حيث لاقى استحسان كبير كورنيش للوحات الزيتية فى تلك الفترة واستمر استخدامه كورنيش فى القرن التاسع عشر، وأُطلق عليه فى بعض المراجع اسم صمغ شجر العرعر Gum Juniper وصمغ الصنوبر Pine gum أو راتينج الصنوبر الأبيض White pine resin كما عرف باسم الورنيش الأحمر red varnish ذلك لأنه ذو شكل محمر ناشئ عن التفحم الجزئى له.

وقد يتم تحضير الورنيش من راتينج السندروس عن طريق إذابة الراتينج فى أحد المذيبات المناسبة ، وعند ذلك يجب اختيار مذيب قوى لإذابة الراتينج مثل الكحول وذلك نظراً لصلابة الراتينج الكبيرة، كما يمكن تحضير الورنيش أيضاً عن طريق إذابة الراتينج فى الزيت الساخن (زيت بذر الكتان) وهو ما يعرف بالورنيشات التى تصنع بتسخينها أو طبخها مع الزيوت Cooked oil varnish .

ومن الطرق التى استخدمت قديماً لتحضير الورنيش من راتينج السندروس.. التركيبة الآتية :

- زيت نبات الخزامى (*) 1oz. Spike Oil
- مسحوق راتينج السندروس 1oz. Sandarac in powder

حيث يمزج الراتينج مع زيت نبات الخزامى ويسخن حتى يغلى المزيج مع التحريك أثناء الغليان، مع ملاحظة أن الورنيش يجب تطبيقه على اللوحة وهو فاتر.

(*) يجمع هذا الزيت من أزهار نبات *Lavandula Spica* والذي ينمو في فرنسا فوق جبال الألب علي ارتفاع لايزيد عن ٢٠٠٠ قدم .

ومن الملاحظ أن آراء العديد من الباحثين قد اتفقت على أن ورنيش السندروس لايفضل استعماله لورنشة اللوحات الزيتية وذلك لعيوبه الكبيرة والتي من أهمها الهشاشية الشديدة والصلابة الكبيرة كما أن سطحه يميل للتآكل والتقرح وظهور البثرات مع مرور الوقت، كما أنه يتغير لونه بمرور الوقت ويتحول إلى لون داكن يميل إلى اللون الأحمر ، وعلى هذا فهو غير قابل للبقاء زمناً طويلاً ولايصلح كطبقة عازلة قوية ذات مناعة ولذلك فهو يستبدل منذ سنوات طويلة بالراتينجات الأخرى مثل الدامار.

* **راتينج الكوبال** Copal Resin

يعتبر الكوبال من الراتينجات الطبيعية الهامة والتي يتم الحصول عليها إما من إفرازات الأشجار الحية، أو في صورة راتينج إحفوري Fossil ، أو نصف احفوري Semi-Fossil، حيث يشمل مسمى الكوبال Copal العديد من الراتينجات الطبيعية والتي تختلف فيما بينها في العديد من خواصها وجودتها ، والكوبال يتكون أساساً من نوعين من الأحماض، الأول هو حمض الكوباليك Copalic acid $C_{36}H_{58}(COOH)_2$، والثاني هو حمض الكوبالوليك Copalolic acid $C_{21}H_{32}(OH).COOH$ ، وتصنف راتينجات الكوبال إلى أربعة أصناف كما يلي :

- **كوبال مانيلا** Manilla Copals

وهو يستخرج من أشجار اجاثيس البا Agathis Albe tree والتي تزرع في الشرق الأقصى خصيصاً لإنتاج هذه الراتينجات . ومعدل انصهار هذا الراتينج بين (٨٧° - ١٢١°م) ، أما الرقم الحمضي له فهو (١١٠ - ١٤٠) ، وهو يذوب في الكحولات والكيتونات، كما أن الراتينج قابل للامتزاج بصورة كاملة مع كل المذيبات تقريباً والزيوت والراتينجات الأخرى وهو لا يذوب في الهيدروكربونات .

ويستخدم هذا الراتينج بصفة رئيسية في صناعة ورنيشات الأخشاب والأوراق وفي صناعة اللاكات ، كما يستخدم في تخليق الراتينجات الصناعية .

- **كوبال الكونغو** Congo Copal

هو راتينج إحفوري صلب وكان يعتبر أهم الراتينجات على الإطلاق في يوم من الأيام ولكن أهميته تراجعت كثيراً لأن تكاليف استخلاصه غالية . والراتينج ينصهر عند درجة حرارة أعلى من ١٢٧°م ، والرقم الحمضي له من (٤٠ - ٧٥) ، وهو يذوب في الزيوت ولايذوب في الكحولات والهيدروكربونات، وهو يستخدم

بصورة واسعة فى صناعة اللاكات، كما يخلط مع الزيوت لعمل الورنيشات ويعطى طبقات طلاءعالية الجودة فى الصلادة واللمعان ومقاومة الاحتكاك .

- **كوبال كورى** Kauri Copal

هو راتينج إحفورى صلب ، وجد بالتجربة أنه يذوب فى الكحولات والكيتونات والزيوت ويفقد حوالى ٢٠ - ٢٥ ٪ من وزنه أثناء الذوبان ، ذلك لأن الذوبان فى الزيوت مع كل راتينجات الكوبال تتم على الساخن .. وقد وجد أن درجة انصهار الراتينج من ١٢٥ إلى ١٣٥ْم ، وأن الرقم الحمضى له أقل من ٧٠، ومن الملاحظ أن هذا الراتينج استخدم على نطاق واسع فى صناعة الورنيشات .

- **كوبال شرق الهند** East India Copal

هى راتينجات احفورية وجد أنها تذوب فى الزيوت وذلك فى الحالة الطبيعية، ويوجد نوعين شائعين من هذا الراتينج ، الأول وهو النوع الشاحب Pale East-India ودرجة انصهاره من ١٢٥ إلى ١٥٥ْم ، أما الثانى فهو النوع الأسود Black East-India ودرجة انصهاره من ١٦٠ إلى ١٦٥ْم ، ومن الملاحظ أن الورنيشات الناتجة عن هذه الراتينجات تكون داكنة جداً، وإن كان الراتينج يشبه راتينج الدامار إلى حد كبير من حيث الخواص .

ومن الملاحظ أن راتينجات الكوبال قد استخدمت بصفة عامة فى صناعة اللاكات والورنيشات، حيث استخدمت قديماً فى صناعة ورنيشات اللوحات الزيتية - وذلك فى اللوحات المبكرة التى ترجع إلى القرن الخامس عشر والسادس عشر - بجانب الراتينجات الطبيعية الأخرى، كما أن الكوبال قد استخدم أيضاً فى تحضير وسيط ممتاز مع الألوان الزيتية .

وإن كان لم يشار إلى أى من أنواع راتينج الكوبال قد استخدم قديماً فى تحضير ورنيش اللوحات الزيتية، إلا أن ورنيش اللوحات الزيتية الذى يحتوى على نسبة صغيرة من أى نوع من أنواع راتينج الكوبال مع نسبة كبيرة من الزيت والقلفونية يطلق عليه اسم ورنيش الكوبال. وعند تحضير ورنيش اللوحات الزيتية من راتينج الكوبال فإنه يستعمل الكوبال القوى المتحجر وذلك بعد إذابته فى الزيت أو التربنتين، على أن تتم إذابة الراتينج فى الزيت الساخن، حيث يعتبر هذا الورنيش من أهم الأمثلة للورنيشات التى تصنع من محاليل الراتينجات بتسخينها أو طبخها مع الزيوت - والتى سبق الإشارة إليها - وهى تعتبر بصفة عامة من طرق التحضير الصعبة

والخطرة والتى تتطلب تجهيزات خاصة، ذلك لأن الخامات المستعملة فى تحضير الورنيش ما هى إلا مواد سريعة الاشتعال .

وتتخلص عملية تحضير الورنيش من راتينج الكوبال عن طريق مزج الراتينج مع زيت بذر الكتان مع إضافة أحد المجففات إليه علي الساخن ، حيث يتم أولاً إذابة الراتينج فى درجة حرارة عالية فى زيت بذر الكتان أو زيت التانغ الجفوف Tung Oil مع إضافة الرصاص أو المنجنيز إليه كمجفف ، ويتم الطبخ حتى تمتزج المكونات تماماً مع بعضها البعض ثم يخفف الورنيش بعد ذلك بإضافة التربنتين إليه.

ومن الطرق القديمة التى استخدمت فى تحضير الورنيش من راتينج الكوبال فى القرن التاسع عشر :

- راتينج كوبال ٣٠٠ جزء
- زيت جفوف ٢٥ جزء
- روح التربنتين ٥٠ جزء

وفى هذه الطريقة يصهر الراتينج أولاً فى إناء واسع، ثم يضاف إليه الزيت الجفوف الذى تم تسخينه إلى نقطة قريبة من نقطة الغليان، ويمزج الراتينج مع الزيت جيداً ، ثم يترك المزيج حتى يبرد قليلاً ، ثم يضاف التربنتين بعد ذلك ويمزج جيداً ، ويغطى الإناء حتى تنخفض درجة الحرارة إلى حوالى ٦٠ْم ثم يصفى ، وعند ذلك يكون الورنيش معد للاستخدام.

ومن التراكيب التى استخدمت قديماً لهذا الورنيش .. ما يلى:

- كوبال مجزأ ٣٠٠ جم
- زيت بذر كتان نقى ١٠٠ جم
- تربنتين نقى ٣٥٠ جم
- شمع خام (اسكندرانى) ١٠٠جم

حيث تذاب هذه المقادير فى درجة حرارة فوق ١٠٠ْم ، وبهذا ينتج ورنيش الكوبال.

وورنيش الكوبال بصفة عامة يتميز بأنه ذو سطح صلب مقاوم بدرجة كبيرة للعوامل الجوية المحيطة ، وإن كان من أهم عيوبه الهشاشية وميله للدكانة والتشقق مع

مرور الوقت، خاصة عند مزجه مع الزيوت أو المجففات أو الورنيشات الأخرى، كما أنه لايمكن إزالته بعد ذلك باستخدام المذيبات العادية، وعلى هذا فورنيش الكوبال لاينصح باستخدامه كورنيش نهائى لحماية اللوحات الزيتية .

*** راتينج الكهرمان** Amber Resin

هو راتينج إحفورى يوجد بصفة رئيسية على طول شواطئ بحر البلطيق شرق بروسيا، كما يوجد فى جبال الابنين وجزيرة صقلية، ومصدره الرئيسى صنوبرى منقرض هو نبات صنوبر عنبر البلطيق ، وعلى هذا فالكهرمان هو نوع قوى جداً من الراتينجات التى تفرزها جذور أشجار الصنوبر بعد أن دفنت هذه الإفرازات فى باطن الأرض عصوراً طويلة تحولت فى خلالها تلك المادة الراتينجية إلى مادة صلبة متحجرة قابلة للصهر ولا تتأثر بالهواء الجوى .

وقد عرف هذا الراتينج فى العصور المبكرة من قبل الفرس واليونان، وهو يعتبر أصلب أنواع الراتينجات الطبيعية المعروفة ويشبه راتينج السندروس فى المظهر.. ويتكون راتينج الكهرمان أساساً من مكونين رئيسيين أولهما من مشتقات ثنائى حمض الأبيتك Derivatives of a dimer of abietic acid والمكون الآخر يتكون من بوليمر مشارك من الكومينول وحمض الكوميونيك Co-polymers of comunol and communic acid، وتبلغ نسبة مكونات الراتينج الرئيسية وهى الكربون والهيدروجين والأكسجين إلى بعضها البعض ٤٠ : ٦٤ : ٤ .

ويوجد منه ألوان عديدة من الأصفر الشاحب إلى البنى الداكن وحتى اللون الأسود، كما من ألوانه المعروفة أيضاً البنى المحمر والأبيض المتسخ ، ويعتبر الراتينج الأصفر هو أكثر الأنواع مناسبة للاستخدام فى أعمال التصوير .. كما من أنواع الراتينج المعروفة الشفاف والنصف شفاف ، علي حين أن هناك أنواع ذات مظهر ضبابى، بينما هناك أنواع معتمة تماماً ، وعندما يدلّك الكهرمان يصبح لامعاً للغاية كما يكتسب شحنة كهربية سالبة، ويعطى أيضاً رائحة عطرية مميزة .

وهو يلين عند درجة حرارة ١٥٠ْم، وينصهر عند درجة حرارة من ٢٥٠ إلى ٣٠٠ْم، والراتينج فى صورته الطبيعية لايذوب فى النفط والكحول والبنزين وحمض الاسيتيك وثنائى كبريتيد الكربون، أما الراتينج المنصهر فهو يذوب فى زيت بذر الكتان الساخن والكلوروفورم والاثير والبنزين والنفط والتربنتين ولكنه لايذوب فى الكحول .

وراتينج الكهرمان الذائب فى زيت بذر الكتان يعطى لون ذهبى ، على حين أن الراتينج الذائب فى زيت نبات الخشخاش يكون ذو لون أحمر مصفر، بينما الراتينج الذائب فى زيت البندق يعطى لون يتميز بالعمق.

وقد استخدم راتينج الكهرمان منذ القدم فى عمل الخرز وأدوات الزينة وأعمال النحت، كما استعمل فى صناعة مباسم السجائر والغليون ، أما فى الناحية الفنية فقد استخدم الراتينج فى صناعة الورنيشات النهائية للوحات الزيتية واعتبر أحسن أنواع الورنيش ، كما استعمل كوسيط ممتاز ومفيد للمواد الملونة خاصة من جانب أساتذة مدارس التصوير الشمالية والمصورين الإيطاليين الأوائل ، وهو يعتبر من أمثلة الورنيشات التى تصنع من محاليل الراتينجات بتسخينها أو طبخها مع الزيوت. وبصفة عامة فإن صناعة ورنيش اللوحات الزيتية من راتينج الكهرمان تحتاج إلى كثير من الدقة ، ولذلك فكثير من الفنانين لايحاولون صناعته، كما يعتبر سر من الأسرار الصناعية للمصانع التى تنتجه ولذلك فهم يحتفظون بأسرار صناعته ، ومن طرق تحضير الورنيش المعروفة.. ما يلى:

يوضع فى وعاء من الحديد مزدوج القاع ١٢ جزء من راتينج الكهرمان المصحون مع قليل من التربنتين ويسخن حتى ينحل الكهرمان ، ثم يضاف ٥ أجزاء من زيت بذر الكتان أو زيت الجوز ، وإذا كان على وشك الغليان يمزج تماماً ويترك ليبرد ثم يوضع فى أوعية من الزجاج الملون .

ويمكن القول أن هناك العديد من الطرق القديمة التى ذكرت عن تحضير ورنيش اللوحات الزيتية من راتينج الكهرمان والتى تعتبر فى كثير من الأحيان صعبة التطبيق نظراً لما يكون قد حدث بها من تحوير نتيجة لتناقلها بين الرواة أو نتيجة التضليل المتعمد من أصحاب هذه الطرق .. ومن طرق تحضير هذا الورنيش .. ما يلى:

الطريقة الأولى:

(أ)
- زيت بذر كتان 3 lb.
- حجر شب محترق Burnt Alum $^1/_2$ oz. لإعطاء المزيج النقاء والوضوح.
- تربنتين نقى $^1/_2$ oz.
- ثوم $^1/_2$ oz. لإعطاء رطوبة التبخر.

حيث تخلط هذه المكونات مع بعضها وتغلى حتى تنقطع الرغوة من السطح.. وفى وعاء آخر يوضع:

(ب) – راتينج الهرمان 1 lb.
– كمية قليلة من الزيت

حيث تتم إذابة الراتينج بالتسخين مع التحريك.

يضاف بعد ذلك المزيج الثانى (ب) إلى المزيج الأول (أ) ويتم الغليان حتى الحصول على قوام الورنيش .

الطريقة الثانية:

وتتلخص فى إذابة 1 lb. من مسحوق راتينج الكهرمان فوق نار الفحم، وعند الذوبان يصب الكهرمان فى صحن من الحديد ثم يسحق مرة أخرى، ويوضع بعد ذلك مسحوق الراتينج فى إناء خزفى يحتوى على زيت بذر الكتان والذى غلى سابقاً وحضر مع الليثارج، وفى النهاية يضاف الزيت أو التربنتين .. وإن كان من أهم عيوب الورنيش المحضر بهذه الطريقة هو تغير لونه بالتعرض المستمر للحرارة.

الطريقة الثالثة : (وقد استخدمت فى القرن الخامس عشر)

وتتمثل هذه الطريقة فى غلى 1 lb. من زيت بذر الكتان لمدة ساعة، ثم يوضح 4 oz. من مسحوق راتينج الكهرمان فى إناء ويغطى بزيت بذر الكتان المغلى .. ثم يتم التسخين حتى يذوب الراتينج ، والذى يصفى بعد ذلك عن طريق قطعة قماش ويضاف الباقى من الزيت المغلى .. ثم يضاف مقدار 1 lb. من التربنتين إلى المزيج ويغلى مرة أخرى حتى يتم الحصول على قوام الورنيش.

الطريقة الرابعة : (وقد استخدمت فى القرن السابع عشر)

يوضع راتينج الكهرمان الأبيض الصافى فى الكحول المقطر (وذلك لاستخلاص اللون الموجود بالراتينج أو للذوبان الجزئى) ويترك لعدة أيام ، ثم يسكب السائل النقى ويجفف مسحوق الراتينج المتبقى بورق نشاف أو بالطباشير .. ويحفظ المسحوق فى مكان جاف، حيث يذاب فى الزيت بالتسخين المعتدل حتى يتم الحصول على الورنيش المطلوب .. وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الممتازة للحصول على ورنيش سريع الجفاف.

الطريقة الخامسة: (وقد استخدمت فى القرن التاسع عشر)

وتتخلص فى إذابة ٦ أجزاء من راتينج الكهرمان الشاحب فى ٢٠ جزء زيت مغلى ساخن مع إضافة مادة مصهرة حتى يذوب الراتينج بسهولة فى الزيت المغلى ، ويغلى المزيج حتى يصبح لزج، ثم يترك ليبرد ، ثم يضاف ٣٥ جزء من روح التربنتين، وتمزج المكونات جيداً مع بعضها .. وهذه الطريقة تعطى ورنيش داكن بطئ الجفاف .

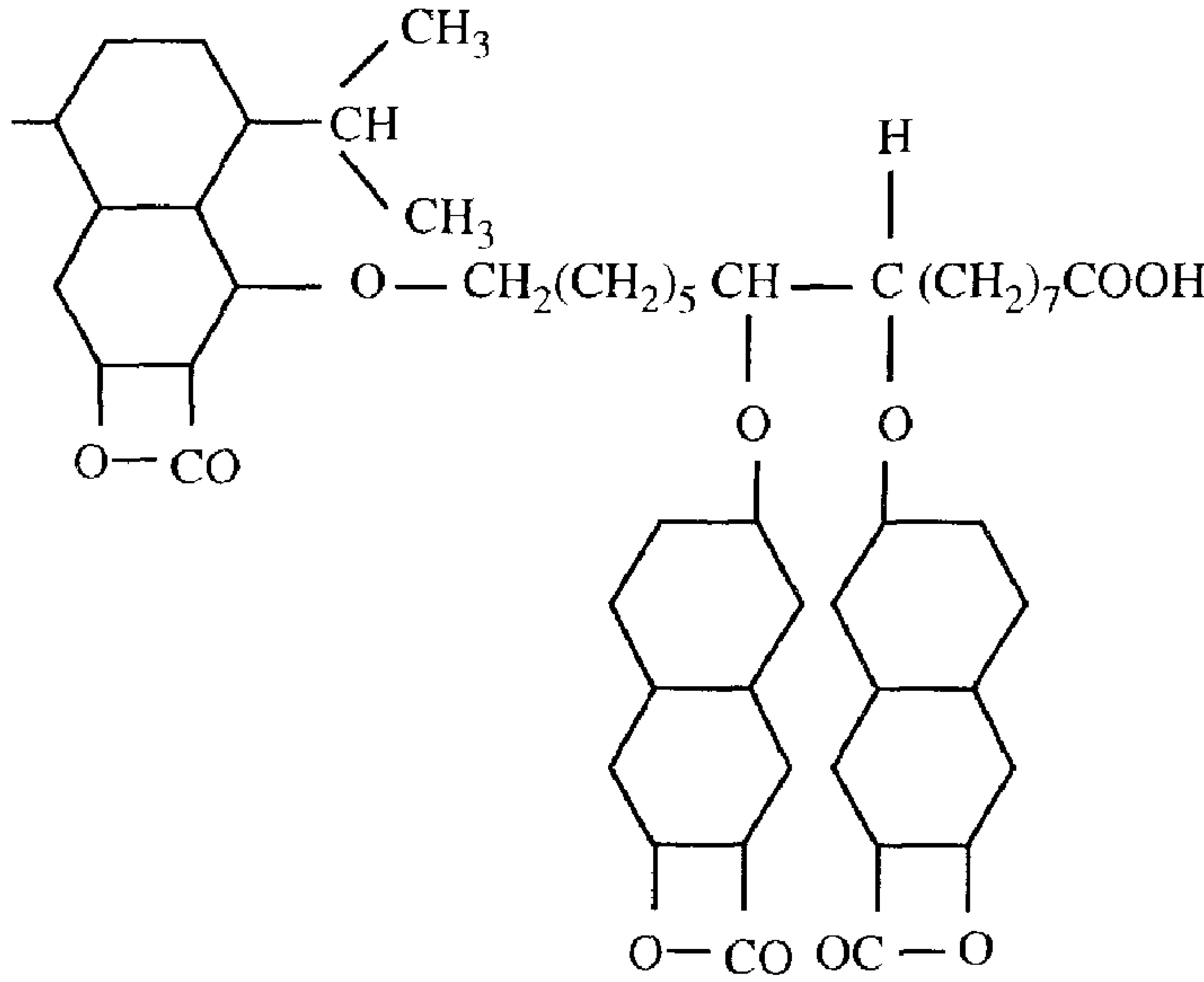
ويمكن القول بصفة عامة أن ورنيش الكهرمان يطلق حالياً على الورنيش المحتوى على نسبة قليلة جداً من راتينج الكهرمان إلى نسبة كبيرة من الزيت والراتينجات الأخرى .. ويعتبر ورنيش الكهرمان أحسن أنواع الورنيش ، حيث يستعمل لدهان سطح اللوحة النهائى بطبقة خفيفة بعد جفاف طبقات الألوان تماماً فتتشبع به الألوان ويتحد معها ويكسبها المرونة والقوة ويكسبها كذلك مناعة ضد العوامل الجوية، كما أن خواصه الدهنية تجعله بطئ الجفاف وبه مرونة مما يساعد على توحيد وتنظيم جفاف الألوان .

ونظراً لبطء جفاف هذا الورنيش فعادة ما يضاف السيكاتيف إليه للإسراع من عملية الجفاف، والسيكاتيف Siccative هو عبارة عن زيت مجفف مصنوع من أملاح معدنية لأحماض عضوية ، يضاف للزيوت القابلة للجفاف والألوان الزيتية للتقليل من زمن جفافها ، وهو يحضر عادة بغلى الزيت مع بعض المواد الغنية بالأكسجين مثل أكسيد الرصاص (الليثارج) أو البوراكس أو أملاح حمض النافثينيك .. وإن كان من أهم عيوب هذا الورنيش هو ميله للاصفرار مع الوقت ، ورغم خواص الورنيش الجيدة والعديدة إلا أنه لايستعمل بكثرة لارتفاع ثمنه وتكلفته العالية حيث يعتبر أغلى أنواع الورنيش .

*** راتينج الشيلاك** Shellac Resin

يعتبر راتينج الشيلاك هو الراتينج الطبيعى الوحيد الذى له مصدر غير نباتى حيث ينتج من إفرازات حشرة Tacchardia Lacca, Coccus Lacca, Laccifere Lacca من عائلة Coccidae ، والتى توجد على أفرع وأغصان العديد من الأشجار خاصة جنوب آسيا حيث تتغذى الحشرة على عصارة الأشجار ثم تفرز الراتينج كشرنقة لحمايتها وحماية صغارها ومن الملاحظ أن الهند وحدها تنتج حوالى ٩٥٪ من جملة إنتاج العالم من الراتينج، ويأتى الباقى من بورما وتايلاند والهند الصينية.

والشيلاك خليط من أحماض معقدة التركيب من حمض الالوريتيك Aleuritic acid وحمض الشيلويك Sheloic acid وحمض الجالاريك Galaric acid وشموع وصبغة حمراء .. والبنية الجزيئية للشيلاك كما يلى :



وراتينج الشيلاك هو راتينج صلب هش ، قد يكون لونه فى كثير من الأحيان برتقالى محمر وقد يتراوح بين البنى الداكن والأبيض اللبنى .

والراتينج يلين عند درجة حرارة من ٦٥ إلى ٧٠°م ، وينصهر عند درجة حرارة من ٧٥ إلى ٨٠°م، وبارتفاع درجة الحرارة فوق درجة الانصهار فإن الراتينج يفقد سيولته تدريجياً ويتحول إلى هيئة صلبة غير قابلة للذوبان أو الانصهار ، والرقم الحمضى له (٦٥–٧٥)، أما رقم التصبن فهو (٢٢٥ – ٢٣٠) ، والراتينج يذوب فى الكحول والكيتونات والأحماض العضوية، ولا يذوب فى الهيدروكربونات الأليفاتية والأروماتية والاسترات والزيوت الجفوفة والتربنتين والكحول المعدنى.

وقد عرف راتينج الشيلاك منذ القدم واستخدم فى العديد من الأغراض حيث استعمل فى صناعة شمع الأختام وأحبار الرسم وبعض الألوان المائية ولاكيه النيتروسليولوز والعديد من الأغراض الزخرفية ، كما استخدم كمادة مثبتة للرسومات وألوان الباستيل، بالإضافة لاستخدامه فى صناعة الورنيشات الكحولية ، حيث يعطى عند الجفاف سطحاً ناعم الملمس يقاوم الاحتكاك وعلى هذا فقد استخدم فى صناعة

ورنيشات بعض اللوحات الزيتية .

ويتم إعداد الورنيش من راتينج الشيلاك عن طريق إذابة الراتينج فى الكحول ، وذلك بإضافة كسر راتينج الشيلاك الأبيض أو البنى إلى الكحول بنسبة جزء واحد من الراتينج إلى سبعة أجزاء من المذيب ويرج الإناء حتى يتم الامتزاج ويذوب الراتينج تماماً.

والورنيش الناتج عن راتينج الشيلاك يمتاز بسرعة الجفاف بالإضافة للقوة والصلابة والمرونة ، ومن أهم عيوب ورنيش اللوحات الزيتية من راتينج الشيلاك هو ميله للتحول إلى اللون الداكن مع مرور الوقت ، كما أن هذا الورنيش قد يتعرض للتشقق بعد مرور فترة تتراوح من خمس إلى عشر سنوات .. كما أنه قد يحدث ابيضاض لطبقة الورنيش أثناء الجفاف (تبخر المذيب) وذلك بسبب الرطوبة التى قد يمتصها الشيلاك من الجو خلال فترة الجفاف ، وتزيد هذه الظاهرة كلما زاد طول سلسلة الكحول المستخدم .. وبصفة عامة فإنه لايفضل استخدام ورنيش الشيلاك فى اللوحات الزيتية سواء فى الورنيش النهائى أو فى ورنيش الرتوش وذلك لعيوبه السابق ذكرها.

ثانياً - أهم أنواع الورنيشات الحديثة من الراتينجات الصناعية

الراتينجات الصناعية Synthetic Resins

ظهرت الراتينجات الصناعية نتيجة للتطور الكبير والمذهل فى علم الكيمياء حيث عرفت أهميتها واستخدمت بشكل واسع منذ سنة ١٩٣٠م وذلك بعد أن تم نشر خصائصها واستخداماتها فى المؤتمر الدولى الذى عقد بمدينة روما عام ١٩٣٠م وما تلاه من دراسات وأبحاث عن أنواع هذه الراتينجات للتعرف عليها وعلى خصائصها.

ويمكن تعريف الراتينجات الصناعية بأنها مواد عضوية غير متبلورة تنتج ببلمرة أو تكثيف واحد أو اثنين (وفى حالات قليلة ثلاثة) من مركبات بسيطة ، وتتميز بدرجة كبيرةمن الشفافية وتتكون من جزيئات تم تحويرها كيميائياً حتى تكتسب الصفات التى لاتتوفر فى المواد الطبيعية ، وبصفة عامة فإن الراتينجات الصناعية قد تشمل أى راتينجات طبيعية تم تعديلها كيميائياً ، أو أى مادة راتينجية صنعت من مواد كيميائية غير راتينجية الأصل .. وعلى هذا يمكن الإشارة إلى أن التركيب الكيميائى للراتينجات الصناعية من وجهة النظر الكيميائية هو بصفة رئيسية عبارة عن سلاسل طويلة Long chains أو شبكات Net works من وحدات بسيطة

مكررة يطلق عليها اسم المونمر (Monomers) ذات وزن جزيئى صغير يتم تحويلها إلى مركبات مبلمرة (Polymers) ذات وزن جزيئى كبير.

ويوجد نوعين رئيسيين من الراتينجات الصناعية طبقاً لدرجة تأثرهما بالحرارة .. وهما :

* **راتينجات الثرموبلاستيك** (**راتينجات متلينة بالحرارة**) Thermoplastic

هى مواد صلبة تنصهر أو تلين بالحرارة ثم تتجمد ثانية عندما تبرد ، وترجع هذه الخاصية إلى ضعف قوى الربط بين جزيئات البوليمر ، وهى تتألف بصفة عامة من سلاسل خطية طويلة من جزيئات متكررة ولاتوجد بينها وصلات عرضية.

وتختلف خواص هذه الراتينجات طبقاً لطول السلاسل الهيدروكربونية المكونة لها والتى تنتج عن عدد الجزيئات المؤلفة لهذه السلاسل ، هذا فضلاً عن طريقة تراص هذه الجزيئات ، وهى عادة ما تكون قابلة للذوبان فى المذيبات العضوية .

* **راتينجات الثرموسيتنج** (**راتينجات مستقرة بالحرارة**) Thermosetting

يتكون هذا النوع من بوليمرات شبكية فى الأساس وبارتفاع درجة الحرارة تزيد البلمرة لتكوين مركب صلب معقد لايتأثر بارتفاع درجة الحرارة ويظل صلباً على الدوام، مخالفة بذلك مواد الثرموبلاستيك وذلك بسبب التفاعل غير العكسى الذى تتكون بواسطته فى عملية البلمرة ، حيث تكون الجزيئات مرتبطة بعضها بالبعض الآخر على شكل نسيج شبكى فى الاتجاهات الثلاثة لتكون غير قابلة للانصهار ولا تذوب فى كل المذيبات بالرغم من أنها قد تتعرض للانتفاخ والتحول إلى صورة هلامية باستعمال العديد من المذيبات .

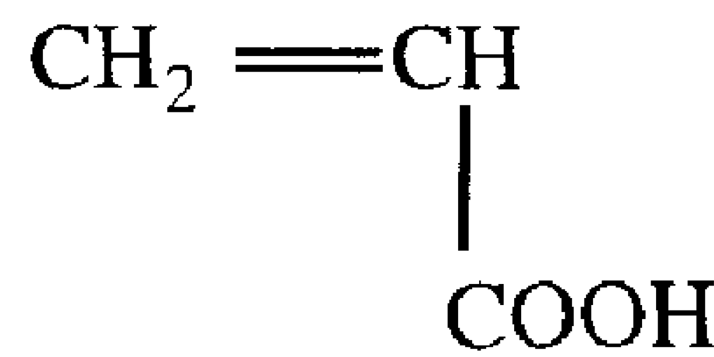
وقد تعددت صور استخدام هذه الراتينجات الصناعية لتتناسب مع الأغراض المختلفة ومن أهم هذه الاستخدامات استخدامها كمادة رابطة فى صناعة المواد الملونة والطلاءات اللامعة، كما استخدمت فى صناعة طبقات التغطية السطحية والورنيشات.. حيث استخدمت الورنيشات الصناعية الحديثة من قبل المرممين وذلك لاستبدال الورنيشات غير الثابتة المحضرة من الراتينجات الطبيعية، حيث ثبت أن لها مقاومة عالية لتأثير الضوء بالإضافة لشفافيتها وقوة تحملها العالية، كما أنها أكثر مقاومة للجو الخارجى.. وقد أجريت العديد من التجارب والاختبارات لإنتاج ورنيشات صناعية مناسبة للاستخدام فى أعمال التصوير، حيث يجب أن يتوافر فيها العديد من المميزات الهامة كما يجب أن تخلو من عيوب الورنيشات المحضرة من

الراتينجات الطبيعية، فقد وجد أن بعض راتينجات الثيرموبلاستيك الصناعية قد لفتت الانتباه إلى خواصها الجيدة وإمكانية استخدامها للعناية بالأعمال الفنية، حيث تستخدم حالياً بعض أنواع من هذه الراتينجات فى صناعة الورنيشات القابلة للإذابة، وإن كان هناك بعض المواصفات الهامة التى يجب توافرها فى الراتينج الصناعى المستخدم .. وهى:

أن يكون الراتينج عديم اللون وله مقاومة عالية للتغير اللونى، بالإضافة لأن يكون ذو تركيب كيميائى معروف، كما يجب أن يمتاز بالمرونة ، هذا إلى جانب أن يكون قابل للذوبان والإزالة عند الحاجة إلى ذلك فى المستقبل، وقد ثبت أن الخواص البصرية Optical Properties للورنيشات الصناعية الحديثة تعتمد بصفة رئيسية على الوزن الجزيئى للراتينج ومعامل انكساره ، أما التوتر السطحى والتركيب الجزيئى له فإن أهميتهما تعتبر ثانوية ، وأن الورنيشات ذات الأهمية العملية تكون ذات قطبية منخفضة نسبياً ، كذلك فقد ثبت أيضاً أنه لكى تكون هذه الورنيشات مشابهة فى المظهر للورنيشات التقليدية للوحات الزيتية فإنها يجب أن تكون ذات وزن جزيئى منخفض ومعامل انكسار عالى نسبياً .. ومن أهم الراتينجات الصناعية التى يمكن استخدامها كورنيشات للوحات الزيتية راتينجات الأكريليك والفينيل والكيتون .

راتينجات الأكريليك Acrylic Resins

عرف العالم هذا النوع من الراتينجات لأول مرة عام ١٨٤٣م ثم شاع استخدامها فى الأغراض الصناعية منذ عام ١٩٠٠م ، والأكريلات اسم لمجموعة من البوليمرات التى تحتوى أساساً على حمض الأكريليك Acrylic acid .



Acrylic acid

وعلى هذا يمكن تعريف راتينج الأكريليك بأنه راتينج تخليقى يحضر من حمض الأكريليك أو من أحد مشتقاته الكيميائية البسيطة فى وجود أو عدم وجود نسبة بسيطة من مادة أو أكثر من المواد القابلة للبلمرة أو المواد التى تتبلمر فى وجود حمض الأكريليك أو مشتقات بسيطة منه، وتتميز هذه الراتينجات بوجود سلسلة كربونية فقرية ذات المجموعات الجانبية الكبيرة نسبياً مما يعطى الجزيئات شكل خطى عديم التبلمر ،

أما عن الخواص العامة لراتينجات الأكريليك فقد ثبت أن هذه الراتينجات تمتاز بالشفافية والوضوح الممتاز وهى ذات معامل انكسار كبير، كما ثبت أن لها قدرة عالية فى مقاومة الضوء ، وتقاوم الحرارة بصورة جيدة حتى درجة حرارة ١٨٠°م بعدها يبدأ اللون فى التغير، وعندما تصل درجة الحرارة إلى ٢٧٠°م يبدأ البوليمر فى التكسير معطياً المونمرات الأصلية ، وهى تقاوم الزيوت والشحوم بصورة جيدة، أما مقاومتها للماء فمتوسطة وقد يحدث لها ابيضاض خاصة فى حالة راتينجات الأكريليك ذات الوزن الجزيئى المنخفض نسبياً .

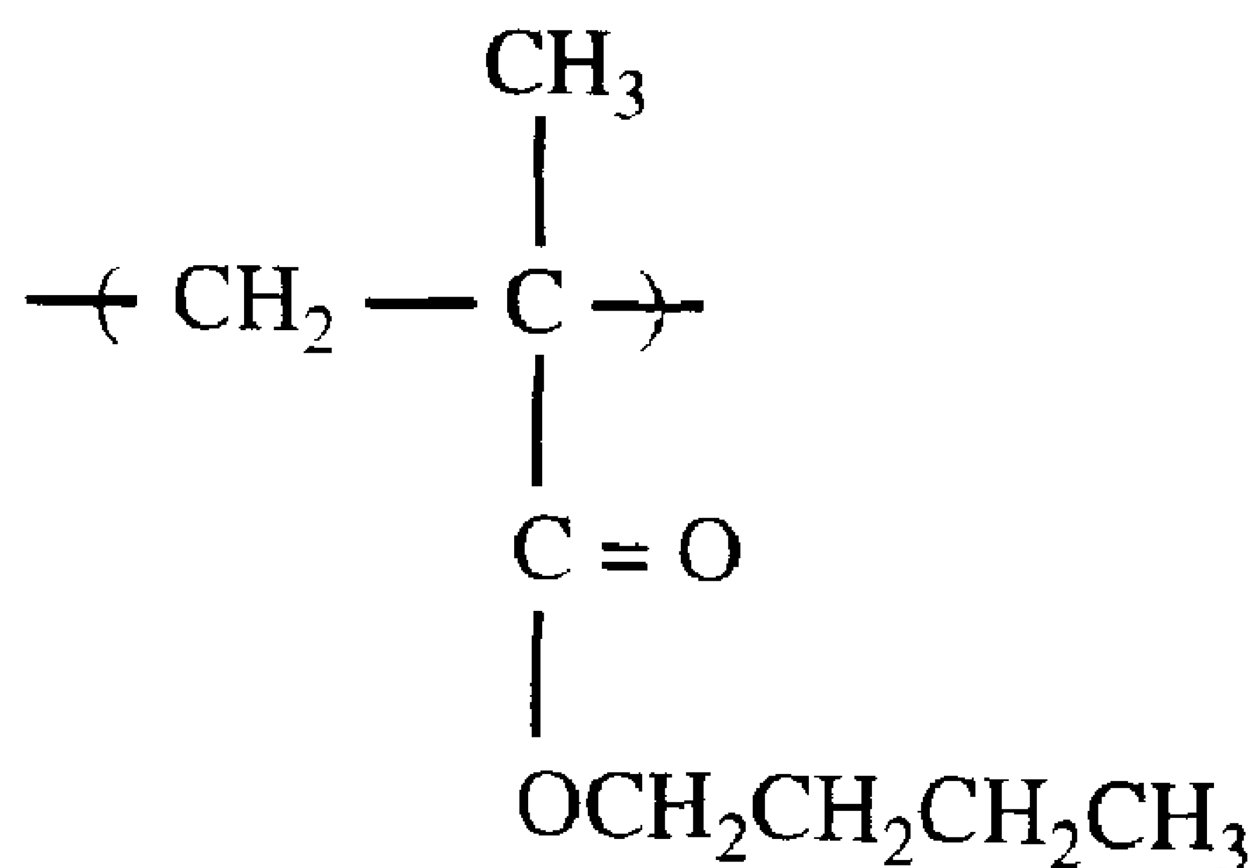
كما تمتاز هذه الراتينجات بأنها ضعيفة الامتصاص للرطوبة ، وذات بريق سطحى ، مع ضعف مقاومتها للخدش ، وقد تتأثر ببعض الكيماويات كالبنزين ومحاليل التنظيف، وبالنسبة للذوبانية فإنها تذوب فى الاسترات والكيتونات وايثرات الكحولات والهيدروكربونات العطرية والهيدروكربونات المكلورة ، أما عن درجة الحموضة فمختلفة ، فإذا ما كانت محضرة من استرات فإن درجة الحموضة تكون ضعيفة جداً، أما إذا كانت محضرة عن أحماض فالحموضة تكون مرتفعة للغاية .

وتعتبر راتينجات الأكريليك من راتينجات الثيرموبلاستيك والتى تستخدم حالياً بصورة واسعة فى مختلف المجالات والصناعات، حيث يشتق من البوليمر الأساسى بوليمرات أخرى ذات خواص مطلوبة لكافة المجالات، وهى تتوافر بشكل واسع فى الأسواق إما فى صورة بلورات شفافة عديمة اللون أو فى صورة محاليل أو مستحلبات.

ويستخدم حالياً العديد من ورنيشات اللوحات الزيتية التى تعتمد أساساً على راتينجات الأكريليك، ومن راتينجات الأكريليك التى استخدمت كورنيشات للوحات الزيتية:

* **أكريلويد ف – ١٠** Acryloid F-10

وهو أحد راتينجات العائلة الأكريلية، والذى استخدم كورنيش للوحات الزيتية، وتركيبه الكيميائى Poly (n-butyl methacrylate)، والصيغة البنائية له كما يلى:

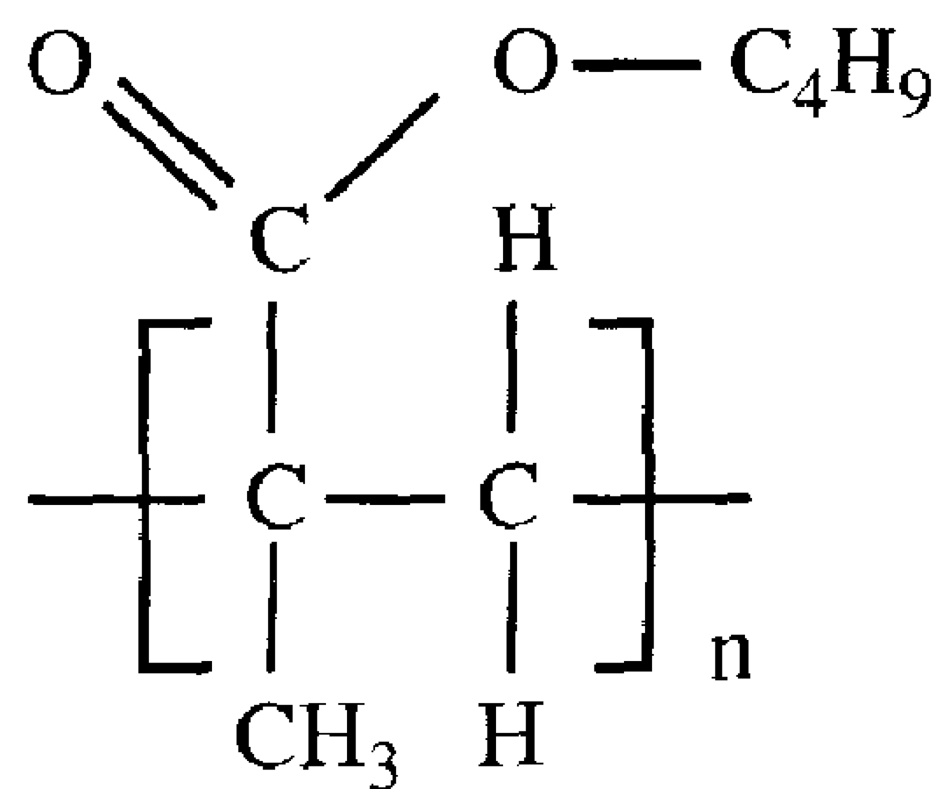


وهو يتمتع بشفافية عالية ويسمح بمرور ٩٨ ٪ من أشعة الشمس ومن ضمنها الأشعة فوق البنفسجية وهو يذوب في النفثا والكحول المعدني على التوالي ، كما يذوب أيضاً في التربنتين .. وقد وجد أن لزوجة هذا الراتينج بتركيز ٢٠ ٪ في التولوين عند درجة حرارة ٢١ْم تكون ٢٧ بواز، وهي بذلك تكون أكثر لزوجة من الراتينجات الطبيعية المستخدمة كورنيشات للوحات الزيتية .

ومن أهم عيوب هذا الراتينج هو أنه قد يكون روابط عرضية Cross link مع مرور الوقت ليصبح غير قابل للإذابة في المستقبل وهو ما يخالف مبدأ العكسية Reversibility والذي يعتبر من المتطلبات الهامة التي يجب توافرها في الورنيشات المستخدمة لحماية ألوان اللوحات الزيتية .

* **أكريلويد ب – ٦٧** Acryloid B- 67

وهو يعتبر من الراتينجات الاكريلية الهامة والتي استخدمت كورنيشات للوحات الزيتية ، وتركيبه الكيميائي هو Poly Iso Butyl Methacrylate ، والصيغة البنائية له كما يلي:

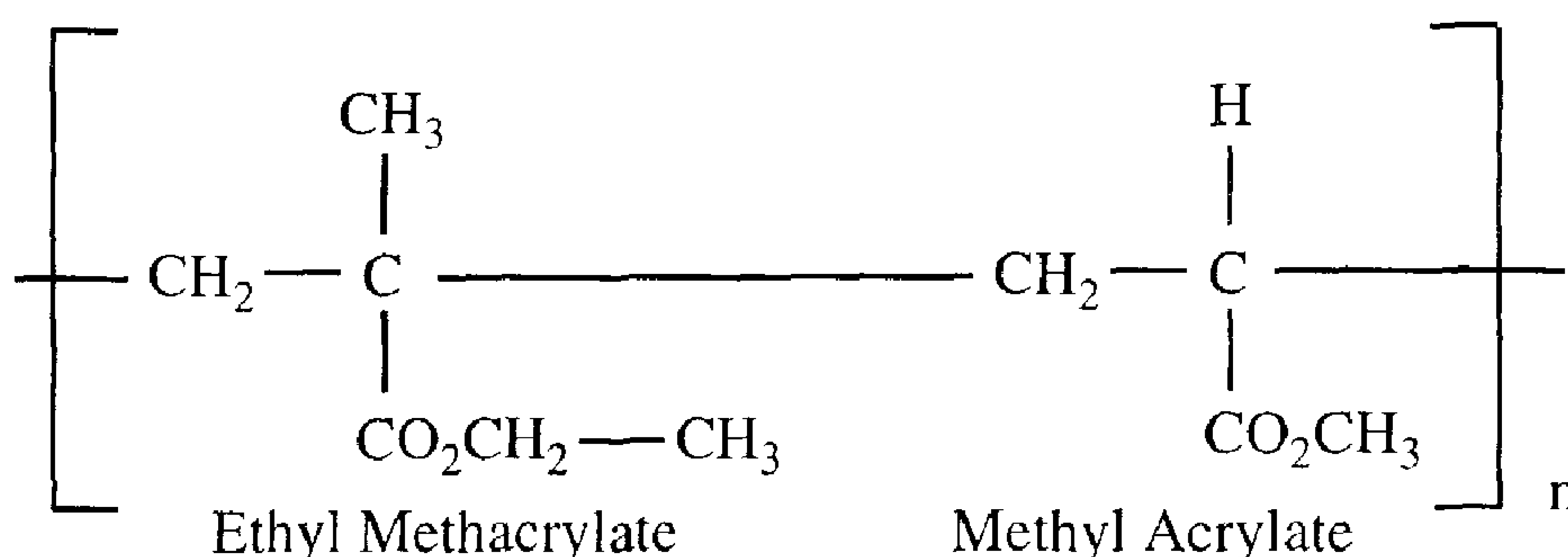


وهو يذوب بصفة رئيسية في الكحول المعدني ، ولزوجة الراتينج بتركيز ٢٠ ٪ في التولوين عند درجة حرارة ٢١ْم تكون ١٨ بواز .

وهذا الراتينج قد يكون أفضل الراتينجات التي يمكن استخدامها كورنيش نهائي للوحات الزيتية حيث أنه لايبدى ميل سريع لتكوين الروابط العرضية وعلى هذا فإنه يظل ذو خاصية عكسية، مع ضرورة تخفيف الراتينج عند استخدامه حيث يكون ذو قوام شرابي لزج، ويستخدم لذلك نسبة حوالي ١٠ أجزاء بالحجم من الكحول المعدني إلى ١ جزء بالحجم من محلول الراتينج ، والذي يمكن أن يطبق بعد ذلك إما عن طريق الفرشاة أو عن طريق أسلوب الرش ، مع ضرورة اتخاذ الإجراءات الوقائية للحماية من أخطار الحريق أو الضرر الصحي خاصة عند التطبيق بأسلوب الرش .

*** أكريلويد ب- ٧٢** Acryloid B- 72

وهو من مركبات الأكريليك والذى يمكن أن يستخدم كورنيش نهائى لحماية ألوان اللوحات الزيتية ، وهو ينتج فى صورة كريات صلبة شفافة من البوليمر المشترك النقى بنسبة ٥٠٪ لكل من الايثيل ميثاكريلات والميثيل أكريلات،حيث يتركب كيميائياً من Ethyl methacrylate methyl acrylate copolymer ، والصيغة البنائية له كما يلى :



وهو يذوب فى التولوين والذى يعتبر من أنسب المذيبات العضوية لإذابته ، وتبلغ درجة لذوجة هذا الراتينج بتركيز ٢٠٪ فى التولوين عند درجة حرارة ٢١°م ٢٩ بواز .. ومن أهم مميزات هذا الراتينج الثبات والمقاومة الكبيرة للتفكك والانحلال عند التعرض للظروف الجوية ، ولهذا فهو يعتبر من أكثر الراتينجات استخداماً فى مجال ورنيشات اللوحات الزيتية حديثاً .

راتينجات الفينيل Vinyl Resins

راتينج الفينيل هو راتينج تخليقى يتكون من بلمرة مركبات كيميائية تحتوى على مجموعة الفينيل $CH_2 = CH-$ Vinyl group ، حيث يمكن لمختلف الذرات أو المجموعات الجانبية من الارتباط بمجموعة الفينيل لإنتاج بوليمرات ذات خواص متباينة والتى من أهمها عديد خلات الفينيل Polyvinyl acetate ، عديد كلوريد الفينيل Polyvinyl chloride ، عديد كلوريد الفينيليدين Polyvinylidene chloride .

حيث تستخدم هذه الراتينجات بصفة رئيسية فى العديد من الأغراض الصناعية وطبقات التغطية السطحية بالإضافة للعديد من الأغراض الأخرى التى لاتعد ولا تحصى ، ذلك لما تتميز به هذه الراتينجات من خواص جيدة والتى من أهمها المقاومة الكبيرة للشد ، والمقاومة العالية للتجوية ، إلى جانب المقاومة الممتازة

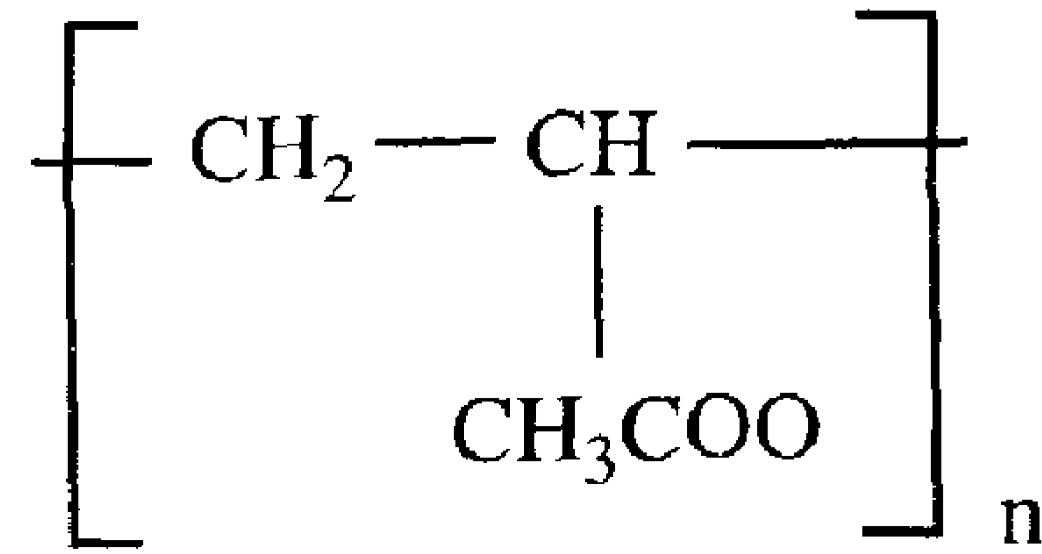
للماء والأحماض والقلويات ، بالإضافة لمقاومتها للضوء والتآكل والرطوبة والأكسدة .

وإن كان من أهم عيوب راتينجات الفينيل هو أنها لاتذوب إلا فى المذيبات القوية الخطرة كالكيتونات والمذيبات العضوية الأروماتية مما يحد من استعمالها فى الأعمال الفنية .. كما أن من العيوب الهامة لراتينجات الفينيل لصوقتها الضعيفة على الأسطح وتأثرها بالمذيبات وحساسيتها للأشعة فوق البنفسجية والحرارة .

ومن أشهر راتينجات الفينيل المستخدمة فى مجال ورنيشات اللوحات الزيتية:

* **عديد خلات الفينيل** Polyvinyl Acetate (P. V. A)

ينتمى هذا النوع من الراتينجات إلى نوعية الراتينجات المتلينة بالحرارة Thermoplastic resin، وقد عرف هذا الراتينج منذ سنة ١٩١٢م فى ألمانيا نتيجة لإضافة حمض الخليك إلى الأسيتلين acetylene ليتكون مونمر عديد خلات الفينيل بواسطة البلمرة، والصيغة الكيميائية له كما يلى :



حيث (n) هى درجة التبلمر .

ويتميز هذا البوليمر بأنه غير متبلر ذو تفرعات كثيرة من السلسلة الكربونية الفقرية، وهو مادة عديمة اللون والطعم والرائحة ، كما أن مقاومته جيدة للحرارة وإن كان قد يصفر قليلاً إذا ما حفظ فى درجة حرارة فوق ١٢٠°م ، وقد ثبت بالتجربة أن الراتينج ثابت للحرارة حتى درجة حرارة ١٣٥°م لمدة ٢٢ ساعة .. ولا تتأثر قابليته للذوبان فى المذيبات العضوية بمرور الوقت حيث أنه لايكون روابط .

وعن قابلية الراتينج للذوبان فإنه قابل للذوبان فى التولوين وفى المذيبات العضوية الأروماتية من ناحية ، ومن ناحية أخرى فإنه قابل للذوبان فى الكحولات المضاف إليها الماء بنسبة ضئيلة جداً ، كما أنه قابل للذوبان فى الاسترات والكيتونات بالإضافة أنه قد ينتفخ فى الماء بدرجة طفيفة ، فى حين أنه لايذوب فى الهيدروكربونات الأليفاتية والماء.

وعن أهم خواصه الميكانيكية وجد أن النوعيات ذات درجات التبلمر الصغيرة تعطى بعد جفافها غشاء صلب وهش ، وقد ثبت أن الراتينج يلين عند درجة حرارة تتراوح ما بين ٦٠ْم إلى ٢٠٠ْم تبعاً لدرجة التبلمر .

وقد استخدم هذا الراتينج بصفة عامة فى علاج وصيانة الآثار كمادة لاصقة Adhesive، أو مادة مقوية للبنية الداخلية للمواد الأثرية Consolidate، أو مادة واقية لأسطح هذه المواد الأثرية Coating ، كما استخدم راتينج عديد خلات الفينيل كورنيش للوحات الزيتية منذ بداية عام ١٩٣٠م ، حيث استخدم على نطاق واسع فى الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك فى صورة محلول مخفف من خلال الفينيل المبلمرة المذابة فى الأسيتون أو الكحول النقى.

ومعامل انكسار هذا الراتينج هو ١,٤٦٧ وهو بذلك يكون ذو معامل انكسار أقل من الراتينجات الطبيعية (معامل انكسار راتينج الدامار هو ١,٥٣٦ – معامل انكسار راتينج المصطكى هو ١,٥٣٩) وإن كان هذا الفارق فى معامل الانكسار بين راتينج عديد خلات الفينيل والراتينجات الطبيعية يعتبر صغير جداً ولا يسبب أى تأثير على الخواص البصرية للورنيش الناتج .

وعند تحضير ورنيش اللوحات الزيتية من راتينج عديد خلات الفينيل فإن اختيار المذيب المستخدم يعتبر أمر بالغ الأهمية، وأن الكحول يعتبر هو المذيب المستخدم فى تحضير هذا الورنيش، وعن التركيبة المستخدمة لتطبيق هذا الورنيش عن طريق الفرشاة فتتمثل فى عمل محلول قياسى Standard solution عن طريق إذابة ٢٠ جم من عديد خلات الفينيل فى ١٠٠ ملل من الكحول الايثيلى على البارد (ونظراً لأن هذه العملية قد تستغرق وقتاً طويلاً فيمكن تسهيل الإذابة بالتحريك أو الرج) ويمكن تخفيف هذا المحلول بإضافة الكحول الايثيلى إليه إذا تطلب الأمر ذلك .. أما بالنسبة للتركيبة المستخدمة لتطبيق ورنيش عديد خلات الفينيل عن طريق الرش، فهى كما يلى:

- محلول قياسى من عديد خلات الفينيل فى الكحول الايثيلى (بتركيز ٢٠ ٪) ٢٥٠ ملل
- كحول ايثيلى Ethyl alcohol ٢٥٠ ملل
- خلات السيلوسولف Cellosolve acetate أو السيلوسولف Cellosolve ١٠٠ ملل
- ثنائى اسيتون الكحول Diacetone alcohol ٣٥ ملل

ورغم أن راتينج عديد خلات الفينيل استخدم لفترة طويلة إلا أنه يستبدل حالياً براتينجات الأكريليك ، حيث أن خلات الفينيل تعتبر بصورة عامة أكثر حموضة من مركبات الأكريليك.. وقد ثبت من الدراسات التى أجريت على راتينجات الفينيل تأثرها بعمليات الأكسدة التى تؤدى إلى انشطار جزيئات البوليمر، وتكوين الروابط المتقاطعة المنفصلة فى الأجزاء المؤكسدة ، ونتيجة لهذه العمليات المعقدة يحدث تغير فى اللون الذى يتدرج فى الاصفرار إلى أن يصل إلى الأصفر الداكن، هذا بالإضافة إلى ضعف مقاومة الشد لهذه الراتينجات وهشاشيتها وتنتهى بنزحها من الأسطح المكشوفة .. وعلى هذا فإن عمليات التقادم الناتجة من أكسدة راتينجات الفينيل تعتبر من أهم عمليات التلف التى تتعرض لها هذه المركبات، ويصبح التلف أكثر شدة فى وجود أنواع الطاقة المختلفة كالطاقة الضوئية خاصة الأشعة فوق البنفسجية والطاقة الحرارية .

* **راتينجات الكيتون** Ketone Resins

تعتبر راتينجات الكيتون من الراتينجات الصناعية الحديثة المستخدمة فى مجال ورنيشات اللوحات الزيتية، والتى تعتبر بصفة عامة ذات خواص بصرية جيدة عن أنواع الورنيشات المصنعة من الراتينجات الصناعية الأخرى.. وتشمل ورنيشات اللوحات الزيتية المحضرة من راتينجات الكيتون كل من الورنيشات اللامعة Gloss varnish والورنيشات المطفأة Matt varnish حيث يحتوى الورنيش المطفأ على نسبة مضافة من الشمع لخفض درجة اللمعان فى الورنيش ، وتستخدم هذه الراتينجات أساساً كورنيش نهائى لحماية ألوان اللوحات الزيتية Picture varnish أو مع الألوان لعمل الرتوش Retouch varnish.

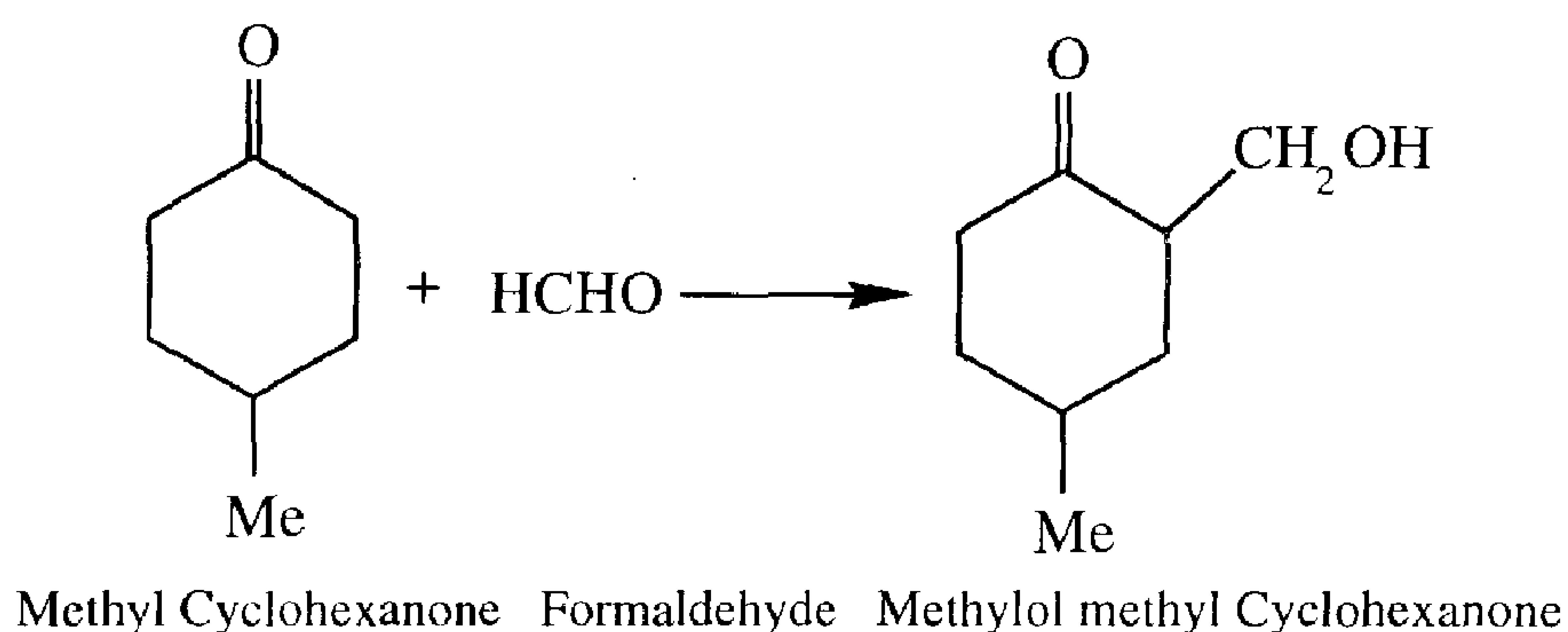
وهناك العديد من أنواع هذه الورنيشات والتى تباع تحت أسماء تجارية مثل AW2, MS2, AS2A ، والتى لاقت التأييد والاستحسان للاستخدام كورنيشات للوحات الزيتية ، ذلك لوجود تشابه بينها وبين الراتينجات الطبيعية (كالدامار والمصطكى) من حيث الخواص الميكانيكية مع كونها أكثر مقاومة للاصفرار والأكسدة، وإن كان العيب الأساسى لهذه الورنيشات هو الهشاشية ، ولذلك فإنه غالباً ما يضاف إليها الملدنات أثناء عملية التصنيع .

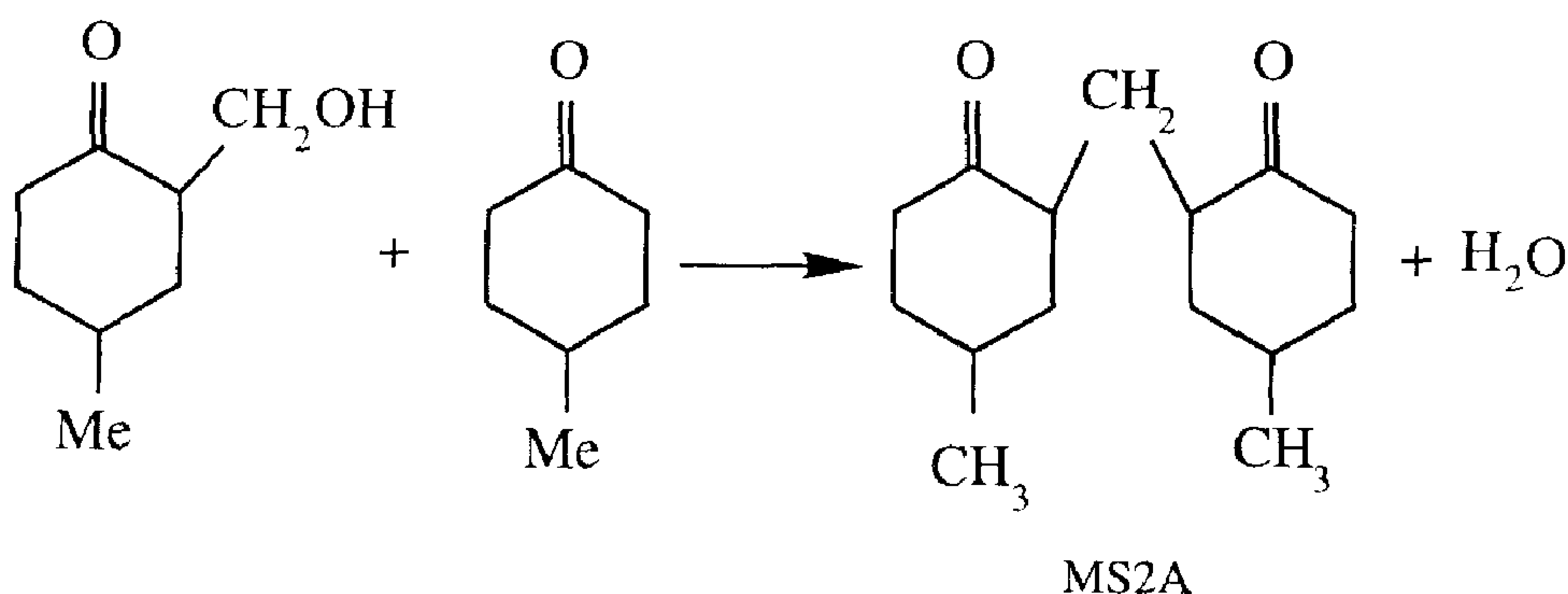
وعن الطبيعة الكيميائية لهذه الراتينجات فإن راتينجات AW2, MS2 يتركبان من وحدات من سيكلوهكسانون Cyclohexanone وميثيل سيكلوهكسانون Methyl Cyclohexanone والمرتبطة ببعضها البعض نتيجة تفاعل مع الفورمالدهيد

Formaldehyde ويكون ذلك بمعدل حوالى سبع وحدات فى السلسلة .

أما راتينج MS2A فيصنع من راتينج MS2 عن طريق التخفيض الكيميائى لمجموعات الكيتون إلى مجموعات الهيدروكسيل والذى ينتج عن ذلك زيادة فى درجة الثبات.

والأساس العلمى لتحضير هذه الراتينجات يتم على النحو التالى:





وعن قابلية الذوبان فإن هذه الراتينجات يمكن أن تذوب فى مذيبات النفط الأروماتيه، كما أنها تتأثر بالمذيبات العضوية كالكحولات.. وهذه الراتينجات تلين عند درجة حرارة ما بين ٨٠ - ٩٠°م ، ومن أهم عيوبها الهشاشية، كما أنها عند الجفاف التام تكون سهلة التحول إلى صورة مسحوق يزال بالكشط أو الحك .

وعن الطريقة النموذجية لتطبيق الورنيش المصنع من راتينجات الكيتون عن طريق الرش فإنه يعد باستخدام ١٠٠جم من الراتينج فى ٢٢٠ملل من مذيب النفط الأروماتيكى (درجة غليانه ما بين ١٥٠ إلى ٢٢٠°م) .. وعند التطبيق باستخدام الفرشـــاة فإنه يمكن أن يضاف كمية صغيرة من البيتانول $CH_3(CH_2)_3OH$ Butanol (Butyl alcohol) إلى المحلول لإزالة الرطوبة منه ، أما عن لمعة السطح

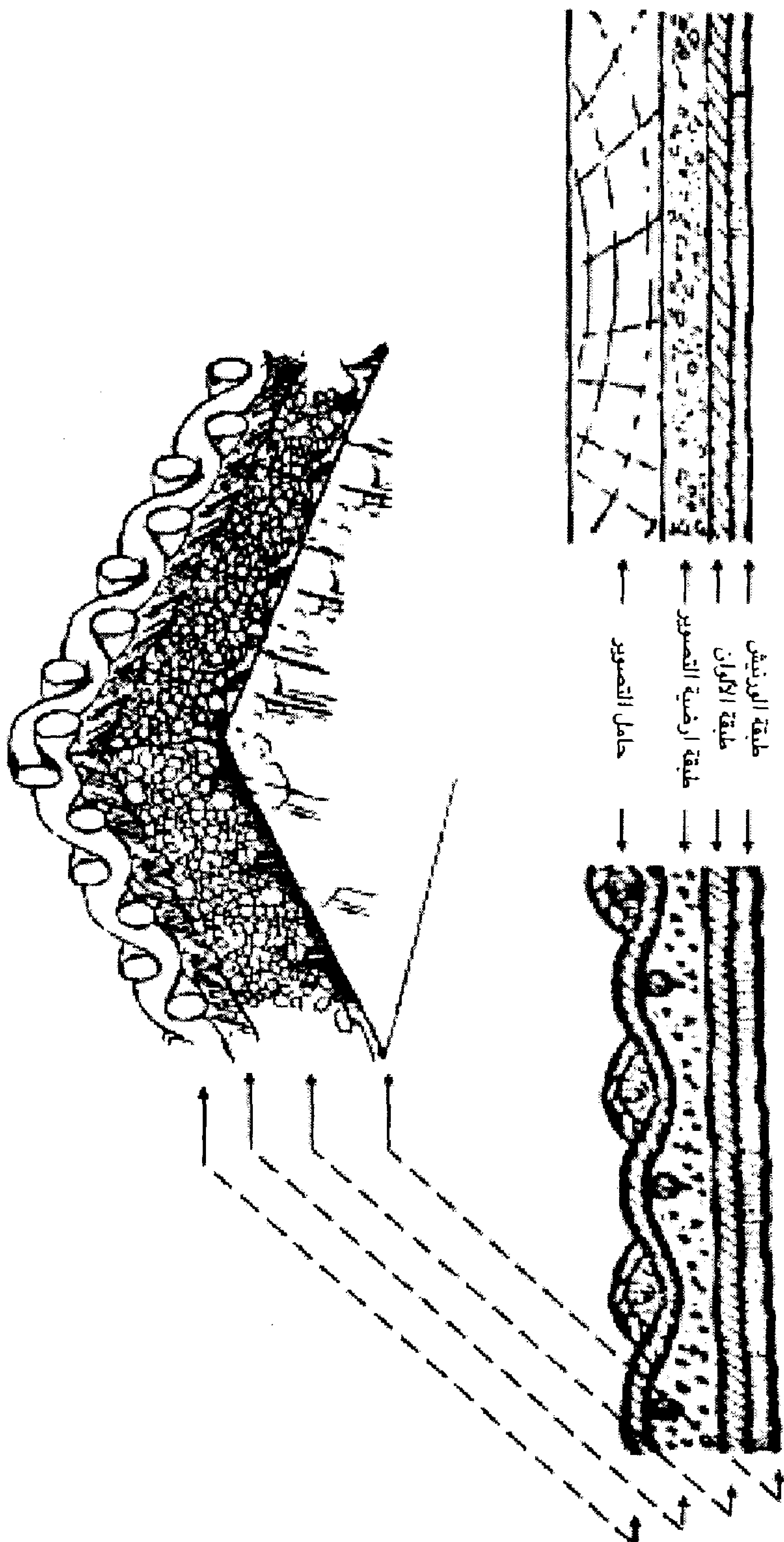
فإنه يمكن التحكم فيها وتعديلها عن طريق إضافة الشمع دقيق الحبيبات Microcrystalline wax في المذيب .

وبصفة عامة يعتبر راتينج MS2A أكثر راتينجات الكيتون ثباتاً، حيث يتميز بأنه لايحدث ظاهرة التنوير أو التفتيح، بالإضافة لصفاته العديدة الجيدة ، كما أن هذا الورنيش إذا لم يطبق على هيئة طبقة سميكة فإن إصابته بالتجعد أو التنوير تكون بعيدة الاحتمال .

أما عن تركيبة هذا الورنيش التى تستخدم بالفرشاة فهى (٨ أجزاء) من المحلول القياسى للراتينج (والذى يتكون من ٥٠٠جم من الراتينج مذاب فى ١١٠٠ملل كحول ايثيلى فى درجة حرارة الغرفة) إلى (٢ جزء) كحول ايثيلى بالحجم، ويتم التطبيق بالفرشاة ، وهذه التركيبة لاتعطى نتيجة مرضية إذا ما استخدمت عن طريق الرش.

أما التركيبة التى تستخدم عن طريق أسلوب الرش فهى ٢٧٠ملل من المحلول القياسى لورنيش MS2A مع ٦٠جم من شمع الكوزمولويد (*) Cosmolloid wax 80 H مع ١٣٠٠ملل كحول أبيض ، حيث يذاب الشمع فى حمام مائى مع قليل من الكحول الأبيض، ثم يضاف الحجم المذكور من الكحول الأبيض الدافئ إلى الورنيش.

(*) شمع الكوزمولويد هو شمع دقيق التبلور يتم الحصول عليه من تقطير المنتجات البترولية وهو يحتوي علي نسبة عالية من الهيدروكربونات لها سلاسل فرعية وحلقية .



شكل رقم (١) : يوضح الطبقات الرئيسية للوحات الزيتية

جدول رقم (١): يوضح التتابع الزمني لأهم المواد الملونة المستخدمة في مجال التصوير الزيتي

المادة الملونة Pigment	كنة اللون Hue	التركيب الكيمائي Chemical Composition	تاريخ استخدام المادة الملونة Date of Use
- Flake White (White Lead) (Cremnitz White)	أبيض	Basic Carbonate of Lead	مواد ملونة عرفت منذ القدم واستخدمت في بداية تاريخ التصوير الزيتي في القرون الخامس عشر والسادس عشر والسابع عشر وحتى وقتنا الحاضر
- Yellow Ochre	أصفر	Natural Hydrated Iron Oxide	
- Sienna Ochre	أصفر	Natural Hydrated Iron Oxide	
- Raw Sienna, Burnt Sienna	أصفر بني	Clay Contains Iron	
- Rew Umber, Burnt Umber	بني	Earth Colors Containing Iron and Manganese	
- Vandyke Brown	بني	Iron Oxide with Lignite	
- Red Oxide	أحمر	Iron Oxide	
- Red Lead	أحمر	Lead Monoxide and Lead Peroxide	
- Venice Red	أحمر	Iron Oxide + Calcium Sulfate	
- Vermilion (Cinnabar)	أحمر	Mercuric Sulfide	
- Indian Red	أحمر	Iron Oxides	
- Lamp Black	أسود	Pure Carbon	
- Ivory Black	أسود	Carbon, Calcium Phosphate and Calcium Carbonate, Calcium Sulfate, or Other Impurities	
- Bone Black	أسود		
- Naples Yellow	أصفر	Lead Antimonate	١٧٠٠م — المواد الملونة التي عرفت واستخدمت في القرن الثامن عشر وحتى وقتنا الحاضر
- Prussian Blue	أزرق	Ferri- ammonium ferocyanide (Ferric ammonium ferrocyanide)	١٧٠٤م
- Cobalt Green	أخضر	Calcined Oxides of Cobalt and Zinc	١٧٨٠م

المادة الملونة Pigment	كنة اللون Hue	التركيب الكيمائي Chemical Composition	تاريخ استخدام المادة الملونة Date of Use	
- Mars Yellow	أصفر	Hydrated Iron Oxide Precipitated	١٨٠٠م	المواد الملونة التي عرفت واستخدمت في القرن التاسع عشر وحتى وقتنا الحاضر
-Mars Red	أحمر	Synthesized Iron Oxide + Aluminum Oxide	١٨٠٠م	
- Mars Violet	أحمر	Synthesized Iron Oxide	١٨٠٠م	
- Cobalt Bule	أزرق	Oxides of Cobalt and Aluminum	١٨٠٢م	
- Barium Yellow	أصفر	Barium Chromate	١٨٠٩م	
- Strontium Yellow	أصفر	Strontium Chromate	١٨٠٩م	
- Chrome Yellow	أصفر	Natural or basic Chromates of Lead	١٨٠٩م	
- Chromium Red	أحمر	Basic Lead Chromate	١٨٠٩م	
- Ultramarine Blue	أزرق	Comples Silicate of Sodium and Aluminum with Sulfur	١٨٢٢م	
- Alizarin Crimson (Madder Lake)	أحمر	1:2 dihydroy-anthraquinone on Alumina Base	١٨٢٦م	
- Ultramarine Violet	أرجواني	Complex Silicate of Sodium and Aluminum with Sulfur	١٨٢٨م	
- Ultramarine Red	أرجواني	Complex Silicate of Sodium and Aluminum with Sulfur	١٨٢٨م	
- Zinc White	أبيض	Zinc Oxide	١٨٣٤م	
- Viridian	أخضر	Hydrated Chromium Oxide	١٨٣٨م	
- Cadmuim Yellow	أصفر	Cadmium Sulfide	١٨٤٠م	
- Cadmium Orange	برتقالي	Concentrated Cadmium Sulfoselenide	١٨٤٠م	
- Lithopone	أبيض	Zinc Sulphide with some oxide and Barium Sulphate	١٨٤٧م	
- Cobalt Yellow	أصفر	Cobalt Potassium Nitrite	١٨٤٨م	
- Cobalt Violet	أرجواني	Calcined Cobalt oxide and Phosphorous Oxide	١٨٥٩م	
- Cerulean Blue	أزرق	Oxides of Cobalt and Tin	١٨٦٠م	
- ChromiumOxide Green	أخضر	Anhydrous Chromium Sesquioxide	١٨٦٢م	
- Manganese Violet	أرجواني	Manganese Ammonium Pyrophosphate	١٨٦٨م	
- Titanium White	أبيض	Titanium dioxide	١٨٧٠م	
- Cadmium Red	أحمر	Cadmium Sulfide + Cadmium Selenide	١٨٩٣م	

المادة الملونة Pigment	كنة اللون Hue	التركيب الكيمائي Chemical Composition	تاريخ استخدام المادة الملونة Date of Use	
- Arylide Yellow	أصفر	Substituted anilines + Arylimides of acetocetic acid	١٩٠٩م	أهم المواد الملونة التي عرفت واستخدمت في القرن العشرين
- Cadmium-Barium Orange	برتقالي	Cadmium sulfoselenide co-precipitated with barium sulfate	١٩٢٠م	
- Cadmium-Barium Red	أحمر	Cadmium Sulfide + Cadmium Selenide + Approx	١٩٢٦م	
- Cadmium- Barium Yellow (Light)	أصفر	Cadmium zinc sulfide co-precipitated with barium sulfate	١٩٢٧م	
- Cadmium-Barium Yellow (Med., DP)	أصفر	Cadmium sulfide co-precipitated with barium sulfate	١٩٢٧م	
- Phthalocyanine Blue	أزرق	Copper Phthalocyanine, alpha form	١٩٢٨-١٩٣٥م	
- Manganess Blue	أزرق	Barium manganate + Barium Sulfate	١٩٣٥م	
- Monastral Blue	أزرق	A stable organic complex containing copper in non-reactive combination	١٩٣٥م	
- Phthalocyanine Green	أخضر	Chlorinated copper phthalocyanine (Polychloro copper Phthalocyanine)	١٩٣٥-١٩٣٨م	
- Titanium Yellow (Nickel Titanate)	أصفر	Combined oxides of nickel, antimony and titanium	مواد ملونة حديثة استخدمت في النصف الثاني من القرن العشرين	
- Anthrapyrimidine Yellow	أصفر	Anthraquinone derivative		
- Flavanthrone Yellow	أصفر	Anthraquinone derivative		
- Cadmium Barium (Vermilion Orange)	برتقالي	Cadmium mercury sulfide co-precipitated with barium sulfate		
- Cadmium Vermilion Orange	برتقالي	Concentrated cadmium sulfide + mercuric sulfide		
- Venice Red	أحمر	Synthesized Inron oxide + Calcium Sulfate		

مواد ملونة عرفت منذ القدم واستخدمت فى بداية تاريخ التصوير الزيتى فى القرون الخامس عشر والسادس عشر والسابع عشر وحتى وقتنا الحاضر

- Bone Black
- Ivory Black
- Lamp Black
- Indian Red
- Vermilion
- Venice Red
- Red Lead
- Red Oxide
- Vandyke Brown
- Raw Umber
- Burnt Umber
- Raw Sienna
- Burnt Sienna
- Sienna Ochre
- Yellow Ochre
- Flake White

1700

مواد ملونة عرفت واستخدمت فى القرن الثامن عشر وحتى وقتنا الحاضر

1780	Cobalt Green
1704	Prussian Blue
1700	Naples Yellow

1800

مواد ملونة عرفت واستخدمت فى القرن التاسع عشر وحتى وقتنا الحاضر

1893	Cadmium Red
1870	Titanium White
1868	Manganese Violet
1862	Chromium Oxide Green
1860	Cerulean Blue
1859	Cobalt Violet
1848	Cobalt Yellow
1847	Lithopone
1840	Cadmium Yellow, Cadmium Orange
1838	Viridian
1834	Zinc White
1828	Ultramarine Violet, Ultramarine Red
1826	Alizarin Crimson
1822	Ultramarine Blue
1809	Barium Yellow, Strontium Yellow, Chrome Yellow, Chromium Red
1802	Cobalt Blue
1800	Mars Yellow, Mars Red, Mars Violet

1900

مواد ملونة استخدمت فى القرن العشرين وحتى وقتنا الحاضر

1935	Manganese Blue, Monastral Blue, Phthalocyanine Green
1928	Phthalocyanine Blue
1927	Cadmium- Barium Yellow
1926	Cadmium - Barium Red
1920	Cadmium - Barium Orange
1909	Arylide Yellow

النصف الثانى من القرن

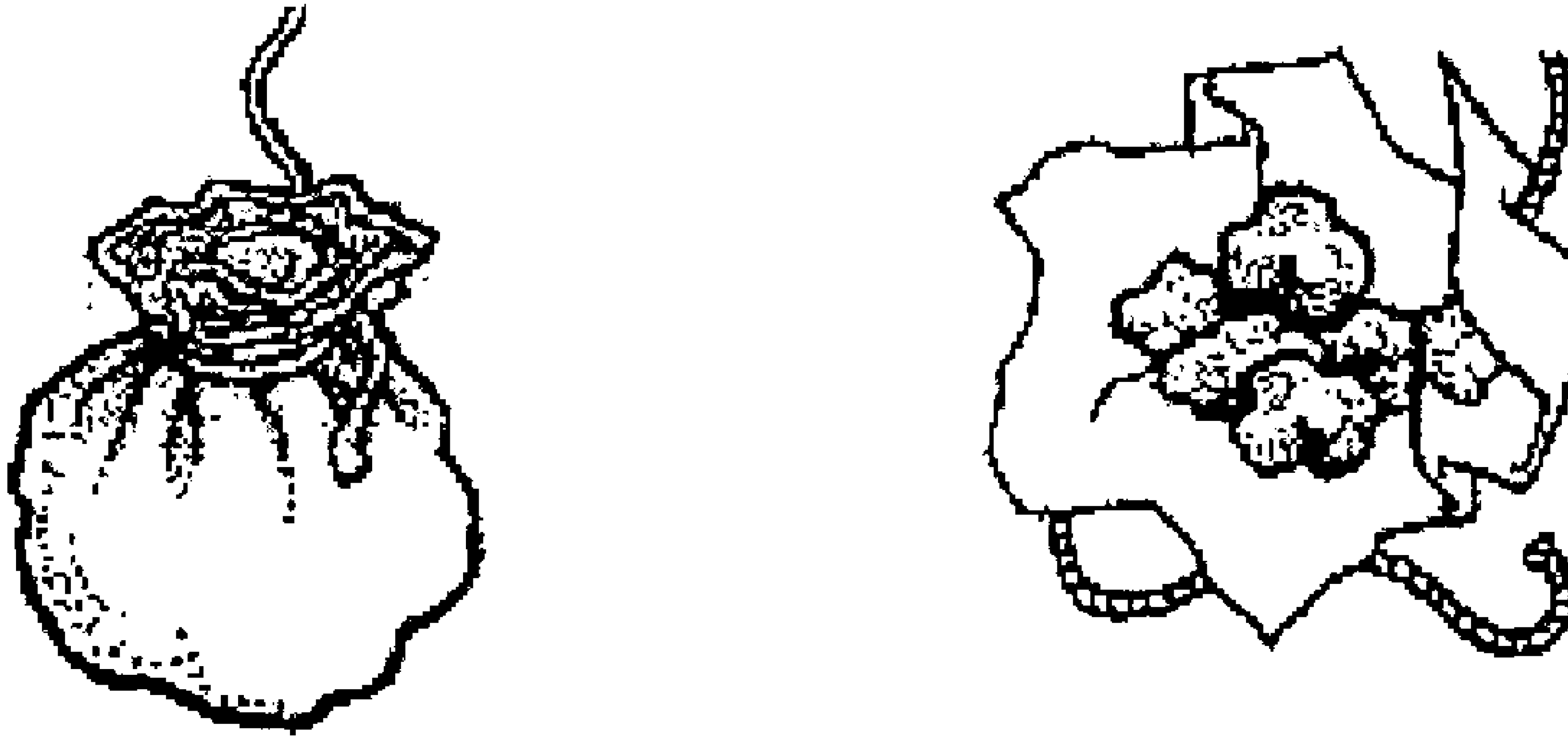
- Venice Red
- Cadmium Vermilion Orange
- Cadmium Barium
- Flavanthrone Yellow
- Anthrapyrimidine Yellow
- Titanium Yellow

شكل تخطيطى رقم (٢) يوضح التتابع الزمنى لأهم المواد الملونة المستخدمة فى مجال التصوير الزيتى منذ بدايته وحتى وقتنا الحاضر

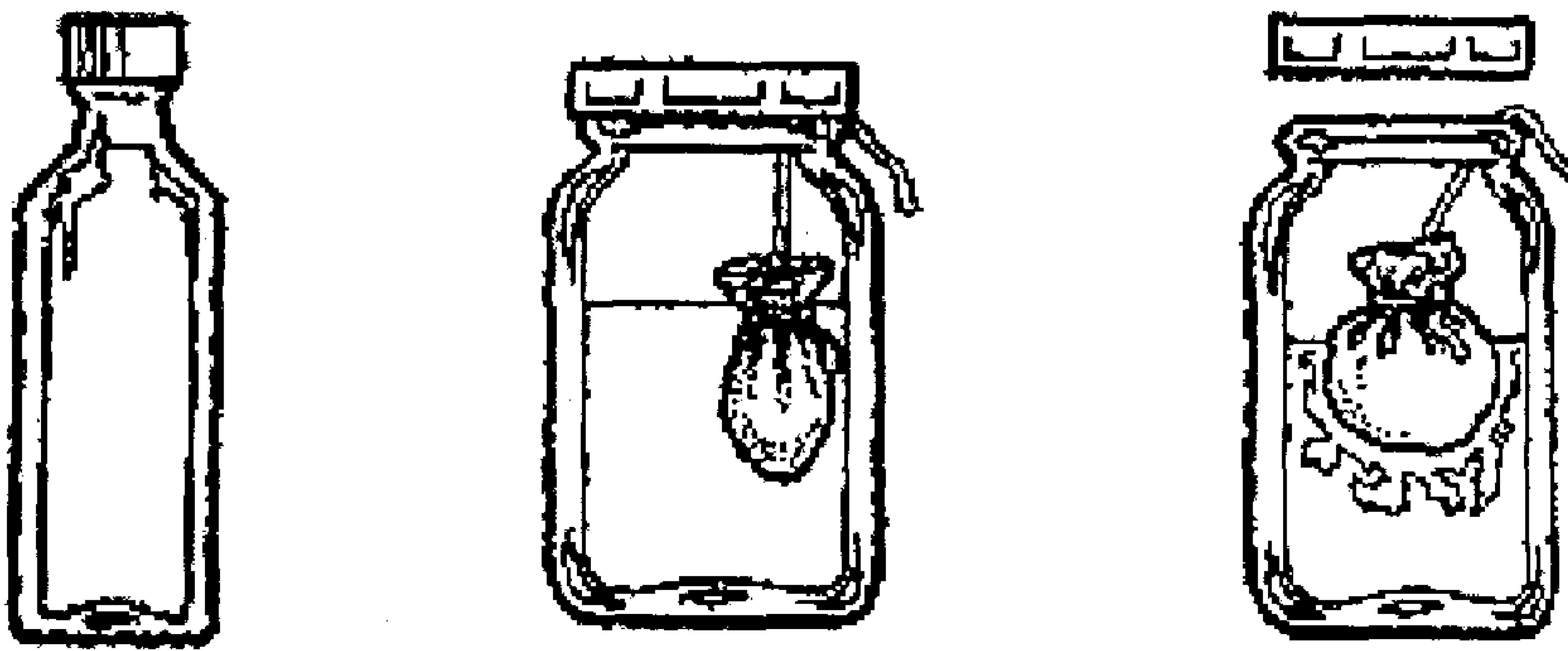


أ . إحضار إناء زجاجى كبير ذو فوهة واسعة وغطاء محكم الغلق

ب . تجهيز حبيبات راتينج الدامار والتي تكسر إلى قطع صغيرة ذات حجم مناسب



جـ - يوضع الراتينج فى قطعة من القماش أو الشاش ، ثم يربط الكيس القماشى جيداً بواسطة خيط طويل.



د تعلق اللفافة التى تحوى الراتينج داخل الإناء الزجاجى الذى يحوى المذيب ويغلق الإناء جيداً

هـ - يترك الراتينج على هذه الحالة لفترة من ٢٤ إلى ٣٦ ساعة حتى يذوب تماماً

و - بعد ذوبان الراتينج تماماً ينقل الورنيش الناتج إلى إناء آخر ويحفظ فى مكان دافئ جاف.

شكل رقم (٣) : يوضح طريقة تحضير الورنيش من راتينج الدامار.

٢

تأثير تلف طبقات التصوير الزيتى على التركيب العام للوحات الزيتية

✍ تأثير تلف طبـقات التصـوير الزيتي علي التـــركـيب العــام للوحـــات الزيتـيـــة

إن الطبقـات الرئيسـيـة للوحـات الزيتـيـة والتى تتـمـثل فى حـوامل التـصـوير والأرضيات المعدة للتصوير عليها وطبقة الألوان وغطاء الورنيش قد تتعرض للتلف مع مرور الوقت نتيجة لعمليات التقادم الزمنى مما يؤثر بالسلب على قوام اللوحات الزيتـية ويهـدد بفقـدانهـا.. ويمكن إرجـاع التلف الذى يحـدث لهذه الطبقات إمـا إلى عيوب فى عملية الإعداد والتجهيز وسوء اختيار المواد والخامات المناسبة للتصوير ، وإما إلى العوامل الخارجية المحيطة باللوحات الزيتية فى ظروف العرض أو الحفظ أو التـخـزين والتى تشـمل التـغـيـرات المستـمـرة فى درجـات الحـرارة والرطـوبة والإضاءة الخاطئة والتلوث الجوى والتخزين الخاطئ والتناول الخاطئ ، وغير ذلك من العوامل .

ورغم أن اللوحات الزيتية تتكون بصفة رئيسية من عدد من الطبقات المختلفة فى التركيب والتكوين مثبتة فوق بعضها البعض ، إلا إنه عند دراسة مظاهر تلف اللوحـات الزيتـيـة لايمكن بأى حـال من الأحـوال النظر إليـهـا على هذا الأساس ، وإنما النظر إليها كوحدة واحدة لاتقبل التقسيم يرتبط كل جزء فيها ببعضه ليكون العمل الفنى، والذى إذا تعرضت إحـدى طبـقـاته للتلف امـتـد التلف بصورة مـبـاشـرة إلى الطبقات التالية لهذه الطبقة ، وعلى هذا الأساس فإنه غالباً ما يكون مظهر التلف الذى يحـدث فى إحدى طبـقـات التـصـوير الزيتـى نتـيـجـة لأحـد مظاهر التلف الأخـرى فى طبـقـات اللوحــة سـواء الناجـمـة عن أحـد العـوامل الخـارجـيـة المحيطة أو أحد العـوامل الداخلـيـة ، وبذلك قد يكون مظهـر التلف هو العـامل المؤثر المسبب لامـتـداد التلف إلى طبقات اللوحة الأخرى.. والأمثلة على ذلك كثيرة ومتنوعة، ومنها أن تعرض حامل التصوير الخشبى للالتفاف أو التقوس يكون ذو تأثير مباشر وملحوظ فى تشقق طبقات الأرضية والألوان والورنيش – وهى الطبقات التالية للحامل الخشبى – وتساقط أجزاء منهم، كما أن اصفرار طبقة الورنيش وتشققها يساعد على تخلل الأتربة والرطوبة إلى طبقـة الألوان مما يؤدى إلى تلفها السريع ، وتنطبق هذه النظرية أيضاً على مظاهر التلف السطحـيـة كـتـراكم الاتسـاخـات والعوالق والأتربة على سطح اللوحــة أو على

خلفيتها، ومثل هذا المظهر المتلف قد يكون نظرياً ذو تأثير سطحى فقط إلا إنه عملياً يكون له تأثير كبير وخطير على كافة طبقات التصوير الأخرى، فإلى جانب كون هذه المعلقات مركز للتفاعلات الكيميائية المتلفة فإن ما تحمله هذه الأتربة من جراثيم فطرية وبويضات حشرية يهدد بتفشى التلف البيولوجى فى اللوحة الزيتية بالكامل سواء بالحشرات أو العفن .

وعلى هذا يتضح ترابط جميع طبقات اللوحة الزيتية مع بعضها البعض كوحدة واحدة ، بحيث لايمكن فصل أى من طبقاتها عن الأخرى أو التعامل معها بصورة منفصلة .

وفيما يلى عرض لأهم عوامل تلف اللوحات الزيتية وما ينتج عنهامن مظاهر تلف ، سواء كانت عوامل داخلية ناجمة عن سوء عملية الإعداد والتجهيز للوحات الزيتية، أو عوامل خارجية محيطة باللوحات الزيتية فى ظروف العرض أو الحفظ أو التخزين:

أولاً : العوامل الداخلية المؤثرة في تلف اللوحات الزيتية

قد يحدث التلف فى اللوحات الزيتية نتيجة لعوامل داخلية ناجمة عن عيوب فى عملية الإعداد والتجهيز والتطبيق الخاطئ أو نتيجة لسوء اختيار المواد والخامات المناسبة لعملية التصوير .. وعلى هذا فإن اللوحات الزيتية التى نالت عند إعدادها إهمالا أو استهتاراً كاستعمال مواد متنافرة ، أو عن طريق وضع طبقات غير منسجمة فوق بعضها كانت بنيتها متخلخلة وعرضة للتلف السريع مع مرور الوقت، على حين أن اللوحات التى تم إعدادها باستخدام خامات ومواد جيدة وبأساليب وطرق سليمة وواعية كانت مقاومتها للتغير والتلف ذات درجة عالية، والتعرف على المواد والطرق الخاطئة المستخدمة فى إعداد وتصوير اللوحات الزيتية والمؤدية إلى حدوث التلف وانتشاره خلال طبقات اللوحة المصورة له أهمية عظمى فى إدراك جانب هام من جوانب ميكانيكية تلف اللوحات الزيتية، كما تبرز أهمية هذا الجانب أيضاً فى عمليات الصيانة والترميم وذلك لتفادى استخدام أى من هذه المواد الخاطئة أو الطرق غير المناسبة خلال عمليات الترميم والصيانة للوحات الزيتية .

وفيما يلى عرض لأهم المواد وطرق التطبيق الخاطئة التى استخدمت قديماً فى إعداد اللوحات الزيتية موزعة حسب طبقات التصوير :

أ- تأثير نوعية حامل التصوير

قد تتعرض حوامل التصوير القماشية للتلف نتيجة عدة عوامل ناجمة عن سوء عملية الإعداد والتجهيز للحامل القماشي .. وبصفة عامة نجد أن عدم الاختيار الجيد لنوعية القماش المستخدم فى عملية التصوير من أهم هذه العوامل فألياف نبات الجوت غالباً ما تتعرض للضعف وتصاب بالهشاشية بعد فترة زمنية قصيرة وبالتالى فإن الحامل القماشى المعد من هذه الألياف يكون ذو عمر قصير ، كما أن استخدام حامل قماشى يتكون من نوعين أو أكثر من الألياف الطبيعية (كألياف القطن مع الكتان على سبيل المثال) ينتج عنه مشاكل عديدة للوحة الزيتية بعد الانتهاء من عملية التصوير والتى من أهمها ظهور الشقوق خلال طبقات التصوير المتتالية وذلك نتيجة للاختلاف فى درجة التمدد والانكماش بين الأنواع المختلفة من الألياف المستخدمة فى إعداد الحامل القماشى.

كما أن عدم انتظام شد الحامل القماشى على الإطار الخشبى الداخلى أو شد القماش بقوة شد عالية جداً يؤدى إلى حدوث تشقق لطبقات أرضية التصوير والألوان بعد الانتهاء من عملية التصوير ، بالإضافة إلى أن استخدام إطار خشبى داخلى غير جيد ذو حواف داخلية حادة غير مائلة أو مشطوفة يؤدى إلى حدوث شقوق فى طبقات تصوير اللوحة الزيتية حول هذه الحواف مما يشوه سطح اللوحة، كما أن إجراءعملية التصوير على الحامل القماشى مباشرة دون تطبيق أرضية تصوير عليه يؤدى إلى امتصاص الألياف للزيت من طبقة الألوان وأكسدة الألياف وفقد مرونتها وتآكلها وإصابتها بالضعف الشديد .

أما بالنسبة لحوامل التصوير الخشبية فإنها قد تتعرض للتلف المتمثل فى التقوس أو الالتفاف مع مرور الوقت نتيجة لسوء اختيار الخشب الطبيعى المستخدم فى عملية التصوير والذى يعتمد على المنطقة التى قطع منها الخشب طولياً إلى ألواح مماسية كانت أو قطرية، وبصفة عامة فإن الألواح المأخوذة من الخشب القطرى أو قريبة منه تكون أكثر ملائمة لأعمال التصوير لثباتها وعدم التوائها ، وذلك نظراً لتساوى الضغوط الناتجة عن قوى التمدد والانكماش فى كلا جانبى الحامل الخشبى نتيجة لشكل الألياف الخشبية، وهو الأمر المختلف بالنسبة للألواح الخشبية التى قطعت من مناطق الخشب المماسى والتى تكون عرضة للالتفاف والالتواء والانفصال والتشقق، كما أن فى حالة استخدام حوامل خشبية تتكون من عدة ألواح ملتصقة مع بعضها

البعض فإن ضعف الغراء اللاصق يؤدى إلى حدوث انفصالات بين هذه الألواح، مما يشوه سطح اللوحة الزيتية .

كما أن عدم الإعداد الجيد للأسطح المعدنية قبل التصوير عليها كعدم إزالة الشوائب المعدنية ومركبات الصدأ السطحية من على السطح المعدنى يؤدى إلى صدأ هذه الأسطح مع مرور الوقت وبالتالى تلف اللوحات الزيتية المعدة عليها.

أما بالنسبة لحوامل التصوير الورقية فإن استخدام الأوراق الرخيصة المحتوية على نسبة عالية من الحموضة يؤدى إلى انتقال الحموضة من الحامل الورقى وانتشارها إلى كافة طبقات اللوحة الزيتية ، مما يؤدى إلى هشاشية الورق وتغير قيم ودرجات الألوان فى المستقبل وهو تلف غير عكسى لايمكن علاجه أو إعادته إلى حالته الأولى الأصلية مرة أخرى.

ب- تأثير الإعداد السيئ لطبقة أرضية التصوير

قد تتعرض أرضيات تصوير اللوحات الزيتية للتلف مع مرور الوقت نتيجة سوء عملية الإعداد والتجهيز لها والتى تظهر بوضوح فى ظهور الشقوق الدقيقة والبثرات والتى تمتد إلى كافة طبقات التصوير التالية لطبقة الأرضية، وذلك نتيجة وجود الغراء بنسب تركيز أعلى أو أقل من درجات التركيز المطلوبة، أو تطبيق طبقة أرضية التصوير فى صورة عدة طبقات متتالية مع وضع طبقات قوية فوق أخرى ضعيفة، كما أن التلف قد ينتج أيضاً نتيجة عدم الإعداد الجيد لهذه الطبقة والمتمثل فى التقليب الكثير لمعجون الأرضية مما يؤدى إلى تشبعه بالهواء، بالإضافة أن تلف طبقة أرضية التصوير قد ينتج نتيجة عدم جودة المواد المكونة لهذه الطبقة ، فقد ثبت أن طبقة أرضية التصوير المكونة من كربونات الرصاص القاعدية (الإسبيداج) يتغير لونها إلى اللون البنى الداكن مع مرور الوقت عند تعرضها للهواء المحمل بغازات الكبريت الملوثة وتحولها إلى كبريتيد الرصاص.

كما أن تلف طبقة أرضية التصوير قد ينتج أيضاً نتيجة التطبيق الخاطئ لهذه الطبقة والمتمثل فى تطبيق طبقة أرضية تصوير ذات سمك كبير فوق الحامل القماشى مما يؤدى إلى تشقق هذه الطبقة وانفصالها نتيجة لحركة الحامل القماشى، كما أن تطبيق طبقة من أرضية التصوير الجصية Gesso فوق حامل من القماش غالباً ما يؤدى إلى تشققها ، وعلى هذا أصطلح على أن الحوامل الخشبية وغيرها من الحوامل الصلبة تعتبر هى الأفضل بالنسبة لأرضية الجص، هذا إلى جانب أن طبقة أرضية

التصوير الناعمة جداً لا تمتص الألوان الموضوعة عليها وبالتالى تتشقق طبقة الألوان وتنفصل مع مرور الوقت ، كما أن من أهم مسببات تشقق طبقة الأرضية وانفصالها عن حامل التصوير هو تطبيقها الخاطئ على الحامل دون مراعاة النظافة بين الطبقتين .

جـ- تأثير مكونات طبقة الألوان

قد تتعرض طبقة الألوان للتلف الشديد نتيجة للعوامل الداخلية الناجمة عن سوء عملية الإعداد والتجهيز ، فقد ثبت أن استخدام مواد ملونة رديئة الجودة يؤدى إلى فقد تماسك طبقة الألوان وتشققها وانفصالها فى صورة قشور ، كاستخدام القار أو البيتومين Asphalt or Bitumen كمادة ملونة منذ نهاية القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر خاصة فى أعمال التصوير الإنجليزية ، والذى يعطى درجة لونية جميلة من اللون البنى القرمزى ، إلا أنه يعتبر ردئ الجفاف إذ أنه يجف ببطء جداً أو يكاد يكون لايجف تماماً، وبذلك فإنه عند وضع طبقة من الورنيش على اللوحة الزيتية المستعمل فيها لون البيتومين فإن الورنيش يجف قبل جفاف اللون مما يؤدى إلى تشقق السطح وظهور الشقوق الدقيقة Craquelure ، كما ثبت أن الأسباب الرئيسية لحدوث مثل هذه الشقوق ترجع إلى مواد التصوير الرديئة وطرق التطبيق الخاطئة من جانب الفنانين المصورين ، كسوء استعمال المجففات فى طبقة الألوان ، أو استعمال مواد ملونة لها قيم جفاف مختلفة فى نفس العمل الفنى فى صورة طبقات متتالية ، وذلك عن طريق وضع طبقة من اللون سريعة الجفاف فوق أخرى بطيئة الجفاف مما يؤدى إلى إحداث تشقق بطبقة الألوان.

كما أن طبقة الألوان قد تصاب بالتجعد نتيجة الزيادة فى كمية الوسيط المستعمل مع عدم وجود مواد ملونة بنسبة كافية لتقوية اللون، وغالباً ما تلاحظ هذه الظاهرة فى الطبقات اللونية السميكة ، كما أن طبقة الألوان قد تصاب بفقد التماسك نتيجة استخدام المواد الملونة بكثافة عالية وبسمك زائد ، أو لرقة طبقة الألوان بدرجة كبيرة مع وجود أرضية تصوير ذات درجة امتصاص عالية بالإضافة إلى غياب طبقة الورنيش الحافظة ، ويمكن ملاحظة هذه الظاهرة بوضوح فى لوحات النصف الثانى من القرن التاسع عشر خاصة تلك التى ترجع إلى المدرسة التأثيرية فى التصوير ، كذلك وجد أن استخدام الزيوت غير النقية أو غير المعالجة بصورة جيدة له تأثيره السيئ على درجة الألوان النهائية وثباتها .

د- تأثير الإعداد السيئ لطبقة الورنيش

قد تتعرض طبقة الورنيش للتلف نتيجة لسوء عملية الإعداد والتجهيز لهذه الطبقة، فقد وجد أن احتواء الورنيش على مذيبات غير مناسبة ، أو كمية كبيرة أكثر من اللازم من المذيبات مثل التربنتين يؤدى إلى تشققه بعد الجفاف ، كما أن هذه الظاهرة قد تنتج أيضاً نتيجة للتطبيق الخاطئ لطبقة الورنيش عن طريق تطبيق ورنيش صلب فوق آخر مرن أو من تطبيق ورنيش صلب فوق آخر جف جفافاً جزئياً، كذلك وجد أن إضافة المجففات بكمية كبيرة إلى الورنيش أثناء عملية التحضير يؤدى إلى إصابته بالتجعد ، كما وجد أن التطبيق الخاطئ للورنيش فى صورة سميكة جداً يعتبر أيضاً من الأسباب المباشرة لهذه الظاهرة.. كما أن تطبيق الورنيش فى الأيام الرطبة أو الإهمال فى تطبيقه عن طريق استخدام فرشاة رطبة يؤدى إلى تفتح طبقة الورنيش وتحولها إلى المظهر الضبابى .. كما إن طبقة الورنيش قد تصاب أيضاً بالعديد من مظاهر التلف الأخرى نتيجة للتطبيق الخاطئ ونقص الخبرة، فقد وجد أن تطبيق الورنيش بواسطة فرشاة مملوءة أكثر من اللازم بالورنيش أو باستعمال مسدس رش قريب جداً من سطح اللوحة ، أو أن تكون اللوحة فى وضع رأسى أثناء عملية التطبيق بالفرشاة يؤدى إلى تسدل الورنيش على سطح اللوحة وظهور ما يعرف بالخطوط الانسيابية على السطح.

كما وجد أن استخدام فرشاة غير مناسبة كأن تكون ذات شعيرات قصيرة غليظة أو رداءة انسيابية طبقة الورنيش نتيجة عيوب التحضير يؤدى إلى ظهور علامات الفرشاة على سطح اللوحة بعد جفافها ، كما أن رش الورنيش دون ضبط قوة الضغط والمسافة لمسدس الرش يؤدى إلى تشوه سطح طبقة الورنيش وإصابتها بمظهر يشبه قشرة البرتقال، بالإضافة أن هذه الظاهرة قد تحدث أيضاً نتيجة لاستخدام مذيبات غير مناسبة سريعة التطاير وهو ما يؤدى إلى جفاف السطح قبل أن يأخذ الورنيش وضعه النهائى، كما أن التطبيق الخاطئ لطبقة الورنيش على سطح اللوحة غير كامل الجفاف أو غير تام النظافة والملوث بالشحوم أو الشموع أو الدهون يؤدى إلى انحسار الورنيش تاركاً رقعات خالية من السطح، مع إمكانية إصابته بالتشقق ، وهو من أهم العيوب الناتجة عن سوء عملية التطبيق.

وفى النهاية يجب مراعاة الدقة الكاملة عند عمليات إعداد وتحضير اللوحات الزيتية لتجنب التلف الناتج عن سوء اختيار المواد والخامات ، وطرق الإعداد والتجهيز

والتطبيق الخاطئة والذى لايقتصر على طبقة بعينها وإنما يمتد ليشمل كافة طبقات العمل الفنى .

ثانياً - العوامل الخارجية المؤثرة في تلف اللوحات الزيتية

تتعرض اللوحات الزيتية للعديد من عوامل التلف الخارجية والتى تتمثل فى تأثير درجة الحرارة والرطوبة النسبية والتذبذب بينهما، والتأثير المتلف للضوء، إلى جانب تأثير الملوثات الجوية ، والتأثيرات السلبية الناجمة عن التناول الخاطئ للوحات الزيتية .

أ- تأثير درجة الحرارة والرطوبة النسبية والتذبذب بينهما

تلعب درجة الحرارة دور هام ورئيسى فى تلف مكونات اللوحات الزيتية وسرعة تقادمها الطبيعى، ومصادر الحرارة عديدة ومتنوعة والتى من أهمها الجو الخارجى خاصة فى حالة المتاحف المفتوحة ، إلى جانب استخدام الدفايات الكهربائية أو التدفئة المركزية الذائدة داخل مبنى المتحف، بالإضافة للتأثيرات الحرارية للضوء خاصة عند تعليق اللوحات الزيتية فى اتجاه أشعة الشمس المباشر، حيث تصل درجة حرارة سطح اللوحة إلى نحو من ٤٠ إلى ٥٠°م ، ويتمثل تأثير الحرارة المتلف على مكونات اللوحات الزيتية فى دور الحرارة المرتفعة فى إسراع التفاعلات الكيميائية المتلفة Chemical Reaction ، والذى ينتج عنه تلف السليولوز المكون الرئيسى للألياف القماشية فى الحوامل النسجية والورق والكرتون كحوامل للتصوير الزيتى ، وغير ذلك من المواد العضوية الداخلة فى تركيب اللوحات المصورة، كما يؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى جفاف مكونات اللوحات الزيتية، ويظهر ذلك واضحاً فى حوامل التصوير القماشية التى تتعرض للضعف والهشاشية الشديدة وما يتبع ذلك من فقد للمرونة والتشقق والتفتت نتيجة للجفاف، ويكون تأثير الجفاف المتلف أكثر وضوحاً فى حوامل التصوير الخشبية، وبذلك نجد أن عامل الحرارة يعتبر من أهم العوامل المتلفة التى تؤدى إلى قصر عمر اللوحات الزيتية .

أما الرطوبة النسبية Relative Humidity (RH) والتى تُعرف بأنها كمية بخار الماء فى حجم معين من الهواء ، فهى تعد من أكبر العوامل الطبيعية المتلفة تأثيراً على اللوحات الزيتية، حيث يظهر هذا التأثير المتلف بوضوح فى حوامل التصوير العضوية وطبقة أرضية التصوير والتى يدخل الغراء فى تكوينها، حيث ينتفخ الغراء نتيجة لارتفاع نسبة الرطوبة والذى يمتد تأثيره إلى الحامل القماشى الذى

يتعرض للارتخاء نتيجة لذلك ، كما أنه فى ظروف الرطوبة المرتفعة تزيد قابلية اللوحات الزيتية للإصابة بفطريات التحلل، بالإضافة أنه فى مثل هذه الظروف يسهل ذوبان الغازات الحمضية إن وجدت فى الهواء وبالتالى حدوث عمليات التحلل المائى الحمضى، إلى جانب سهولة التصاق الأتربة والمعلقات الأخرى فى الهواء مما يسبب تلوث واتساخ السطح.

ونظراً لأنه يغلب على المكونات الأساسية العضوية للوحات الزيتية – سواء كانت حوامل التصوير من الخشب أو النسيج أو الورق أو طبقة أرضية التصوير المحتوية على الغراء الحيوانى فى تركيبها – الطبيعة الهيجروسكوبية Hygroscopic، فإن هذه المكونات تميل إلى تحقيق حالة من التوازن أثناء ظروف العرض أو التخزين، حيث تمتص الرطوبة المرتفعة من الجو لتنتفخ وتتمدد وتزيد أبعادها وتفقد هذه الرطوبة عند الجفاف وبالتالى تتعرض للتقلص والانكماش ، مما يؤدى إلى ظهور العديد من مظاهر التلف التى يمتد تأثيرها إلى كافة طبقات التصوير والتى من أهمها التفاف وتقوس وانفصال الحوامل الخشبية ، وضعف وهشاشية وتمزق الحوامل القماشية والورقية، وتشقق طبقات أرضية التصوير والألوان والورنيش وانفصالهم فى صورة قشور سطحية.. وبالتالى فإن التردد بين الرطوبة والجفاف فى الوسط المحيط باللوحات الزيتية يعد بكل المقاييس من أخطر العوامل البيئية ذات التأثير المتلف على عمر اللوحات الفنية.

ب- التأثير المتلف للضوء

يلعب الضوء دور هام وفعال فى التأثير الضار على جميع مكونات اللوحات الزيتية ، خاصة الضوء الصادر عن أشعة الشمس المباشرة ولمبات الإضاءة الصناعية واللذان يحتويان على الأشعة فوق البنفسجية (U. V) الضارة.. حيث ينتج عن الضوء أضرار كبيرة للأخشاب والمنسوجات والأوراق المستخدمة كحوامل للتصوير الزيتى ، فتتعرض حوامل التصوير القماشية للضعف والهشاشية، ويزيد التأثير بالنسبة للحوامل الورقية لثباتها الضعيف وحساسيتها العالية، ويرجع ذلك بصفة رئيسية إلى الدور الفعال للموجات الضوئية فى تحلل وتكسير التراكيب الجزيئية للمواد العضوية.

كما يظهر تأثير الضوء المتلف أيضاً بالنسبة للوحات الزيتية فى اضمحلال وتغير درجات المواد الملونة المستخدمة فى التصوير نتيجة لاصفرار الزيوت الجفوفة المستخدمة كوسيط لطبقة الألوان ، وذلك نظراً لعمليات الأكسدة الضوئية ، ويمكن ملاحظة هذا التغير بوضوح عند اختفاء جزء من اللوحة الزيتية أسفل برواز العرض

لمدة طويلة، فإنه يحدث بعض الاختلاف فى درجات الألوان بين الجزء المعروض والجزء المختفى من اللوحة عند المقارنة، كما أن للضوء تأثير واضح أيضاً فى اصفرار ودكانة الراتينجات الطبيعية المستخدمة كورنيشات للوحات الزيتية كورنيشات الدامار والمصطكى .

كما أن للضوء أيضاً تأثيرات حرارية يمكن ملاحظتها عند اقتراب مصادر الإضاءة بشدة من اللوحات الزيتية ، وهو ما يؤدى إلى تنشيط تفاعلات الهدم الكيميائية وما ينتج عنها من تأثيرات الجفاف ومظاهره المختلفة ، وعلى هذا فإنه لايجب استخدام أساليب الإضاءة المباشرة فى أماكن حفظ اللوحات الزيتية .

جـ- الملوثات الجوية

يحتوى الهواء الجوى خاصة فى جو المدن على كميات هائلة من الملوثات الجوية، والتى من أهمها الغازات الضارة التى تتصاعد إلى الهواء على هيئة دخان محمل بالرماد وبكثير من الشوائب، ومن أخطر الغازات الملوثة تأثيراً على المكونات الأساسية للوحات الزيتية غاز ثانى أكسيد الكبريت (SO_2) ، وغاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) ، وغانى ثانى أكسيد الكربون (CO_2) ، والأوزون (O_3) ، وغير ذلك من الغازات الملوثة التى تؤدى إلى أضرار كبيرة لحوامل التصوير العضوية كالخشب والنسيج والورق وتسبب ضعفها وتحللها مع مرور الوقت ، كما أن هذه الغازات الملوثة تعتبر مسئولة عن تغير العديد من المواد الملونة واضمحلالها، حيث تؤدى الغازات الكبريتية بصفة رئيسية إلى دكانة لون أبيض الرصاص وتحوله إلى اللون البنى الداكن ، وتغير واسوداد لون أصفر الكروم، إلى جانب العديد من المواد الملونة الأخرى.. كما أن للتلوث الجوى دور كبير أيضاً فى اصفرار ودكانة طبقة الورنيش وذلك من خلال عملية الأكسدة والتى يكون فيها للأوزون وثانى أكسيد الكبريت والهيدروجين والكلور وغيرها من الملوثات الجوية دور هام فيها.

كما أن الهواء الجوى يحتوى على نسبة عالية من الأتربة والمعلقات الصلبة والسائلة وذرات السخام والتى ينشأ عنها مخاطر عديدة بتراكمها على أسطح وخلفيات اللوحات الزيتية، والتى يمتد تأثيرها المدمر إلى كافة طبقات اللوحات الزيتية ، حيث تؤدى إلى زيادة قتامة طبقة الورنيش، وطمس المواد الملونة وعدم وضوحها ، فالأتربة فى وجود نسبة من الرطوبة ينتج عنها تبقع السطح بما يسمى بالبقع الترابية، كما أن حركة هذه الأتربة وذرات الرمال داخل قاعات المتحف ينتج عنها كشط وخدش لأسطح اللوحات الزيتية ، هذا إلى جانب أن ما تحمله هذه الأتربة الدقيقة من جراثيم

فطرية وبويضات حشرية تسبب التلف البيولوجي بالحشرات والعفن.

د- التناول الخاطئ

قد تتعرض اللوحات الزيتية للتلف الشديد نتيجة للتناول الخاطئ ، والذي يشمل الترميمات العشوائية غير المدروسة، وأساليب النقل والتناول والحفظ والتخزين غير السليمة.. فقد ثبت فعلياً أن أساليب الترميم الخاطئة التي قد تتم بصورة عشوائية قد تؤدي إلى تلف اللوحات الزيتية بشكل خطير، كما قد تؤدي في كثير من الأحيان إلى إزالة معالم اللوحات الأصلية.. وتعتبر عمليات التنظيف لأسطح اللوحات الزيتية من عمليات الترميم الشائعة التي قد تتم بصورة متكررة خلال فترات زمنية قصيرة، ولذا فيجب أن تتم بدرجة عالية من الحرص والدقة، وذلك لعدم تعرض اللوحة للأخطار أثناء هذه العملية والتي تتمثل في إزالة ألوان اللوحة الأصلية ، عن طريق استعمال محاليل كيميائية لها قوة إذابة عالية أو استخدام محاليل كيميائية يحتمل أن تؤثر على طبقة التصوير أو تسبب انتفاخ سطح اللوحة أو ترقيقها ، كما أن تنظيف سطح اللوحة باستخدام الماء والصابون بأسلوب غير دقيق قد يؤدي إلى تلف شديد لطبقات اللوحة الزيتية، وذلك لأن تسرب الماء من خلال الشقوق والتشرخات السطحية الدقيقة إلى طبقة أرضية التصوير قد يؤدي إلى إذابة المادة الغروية المستخدمة في إعداد هذه الطبقة مما يؤدي إلى ضعفها وبالتالي فقد أجزاء لونية وتقشرها، كما أن انتقال الماء إلى حامل التصوير يؤدي إلى تقلصه وانكماشه بدرجة ما بعد الجفاف، في حين أن طبقة أرضية التصوير لا تنكمش بنفس درجة انكماش حامل التصوير مما يؤدي إلى ظهور التشققات السطحية والبثرات وتساقط أجزاء من طبقة الألوان، كما أن إزالة الاتساخات الصلبة كبقع الذباب المنزلي من على أسطح اللوحات الزيتية عن طريق أسلوب الحك أو الكشط العنيف قد يؤدي إلى تشويه سطح اللوحة نتيجة لإزالة أجزاء من طبقة الألوان والورنيش ، كما أن هناك العديد من الأخطار التي قد تتعرض لها اللوحات الزيتية نتيجة عمليات التبطين الخاطئة للحوامل القماشية ، بالإضافة أن تثبيت اللوحة فوق الإطار الخشبي الداخلي بقوة وشدها عدة مرات متتالية فإن الحركة في القماش قد تكون نتيجتها حدوث تشققات على طول اللوحة خاصة عندما تكون ألوان اللوحة على درجة كبيرة من الجفاف .

كما أن التلف قد ينتج أيضاً نتيجة للأسلوب الخاطئ في علاج الحوامل الخشبية المصابة بالالتفاف أو التقوس عن طريق الاستعدال بطريقة غير علمية، أو تثبيت شبكة خلفية من القضبان الخشبية بأسلوب غير سليم ، والذي قد يتم باستخدام مسامير

القلاووظ ، أو تثبيت إطار من الخشب يحيط تماماً بالحامل الخشبى بما لايسمح بالحركة الطبيعية للحامل من تمدد وانكماش ، مما يؤدى إلى تلف الحامل الخشبى وتقوسه .

كما أن اللوحات الزيتية قد تتعرض للتلف الشديد أيضاً نتيجة لتناولها بصورة خاطئة أثناء عمليات النقل والتخزين والتى يجب أن تتم بحرص شديد .. فعند نقل أو تحريك اللوحات الزيتية قد يتعرض سطحها للخدش أو يتعرض الحامل القماشى للتمزق، إلى جانب إمكانية حدوث كسور أو شقوق كبيرة فى اللوحات الزيتية المنفذة على حوامل خشبية، كما أن الضغط بأصابع اليد على سطح اللوحات الزيتية المنفذة على حوامل قماشية قد يؤدى إلى تمزق اللوحات، بالإضافة أن الزوايا الحادة لبرواز العرض قد تؤدى إلى إحداث ثقوب للحامل القماشى وذلك عند عمليات التحريك والنقل الخاطئة ، بجانب أن سقوط اللوحات الزيتية يؤدى إلى تلف ميكانيكى خطير لجميع طبقاتها.. ولذا يجب مراعاة الحرص الشديد أثناء عمليات النقل والتحريك للوحات الزيتية، كما أن نقل اللوحات الزيتية المنفذة على حوامل قماشية أو تخزينها فى صورة أسطوانية بعد إزالة الإطار الخشبى الداخلى قد يؤدى إلى أخطار كبيرة لهذه اللوحات الزيتية إذا ما تم طى اللوحات بطريقة خاطئة، حيث يجب أن يكون سطح اللوحات الملون دائماً للخارج، أما إذا طويت اللوحات بشكل ملفوف وكان سطحها المرسوم موجه للداخل فإن ذلك قد يساعد على زيادة التشققات على سطحها نتيجة للضغط والشد الذى يحدث على طبقة الألوان، وقد تتجزأ اللوحة إلى عدة قطع، كما أن هناك العديد من الأخطار الأخرى التى قد تتعرض لها اللوحات الزيتية نتيجة للإهمال وعدم الدراية الواعية بالأساليب الدقيقة لطرق الحفظ والصيانة .

تلف طبقات التصوير
وتأثيرها علي التركيب العام للوحات الزيتية

تتعرض الطبقات الرئيسية للوحات الزيتية – والتى تبدأ بحوامل التصوير يليها طبقة الأرضية فطبقة الألوان ثم غطاء الورنيش الشفاف – للتلف الشديد مع مرور الوقت نتيجة لأى من عوامل التلف السابق شرحها خارجية كانت أو داخلية ، أو اشتراك أكثر من عامل من هذه العوامل ، مما يؤثر بالسلب على قوام اللوحات الزيتية وتركيبها العام ويهدد بفقدانها الكامل. ورغم أن التركيب العام للوحات الزيتية قد يبدو للوهلة الأولى منفصلاً فى صورة طبقات مختلفة التركيب والتكوين مثبتة بالتتابع فوق بعضها البعض، إلا أنه بالتمعن فى هذا التركيب – خاصة عند دراسة مظاهر التلف – فإنه لايمكن بأى حال من الأحوال فصل طبقة من طبقات التصوير عن الأخرى أو دراستها دراسة منفصلة ، وإنما يجب النظر إلى اللوحة الزيتية ودراستها كوحدة واحدة لاتقبل التقسيم يرتبط كل جزء فيها ببعضه ليكون فى النهاية العمل الفنى ، الذى إذا تعرضت إحدى طبقاته للتلف امتد التلف بصورة مباشرة إلى الطبقات التالية لهذه الطبقة محدثاً تأثيراً بالغ الخطورة على تركيب اللوحة العام، وبذلك نجد أن تلف اللوحات الزيتية يأخذ فى الأساس شكل الدائرة التى لانستطيع تحديد بدايتها على وجه الدقة. وعلى هذا نجد أن مظهر التلف الذى قد يحدث فى إحدى طبقات التصوير الزيتى إما أن يكون نتيجة لتلف طبقات التصوير الأخرى، أو أن يكون عامل مؤثر ومسبب لامتداد التلف إلى طبقات اللوحة الأخرى، فتلف حوامل التصوير الزيتى له تأثيره الواضح فى تلف كافة طبقات اللوحة التالية لها، وهو الأمر الذى يتضح لنا بوضوح فى تلف طبقات الأرضية والألوان والورنيش والذى يمتد تأثيره إلى جميع طبقات التصوير المختلفة .. والشكل رقم (٤) يوضح تأثير تلف طبقات التصوير المختلفة على التركيب العام للوحات الزيتية .

وفيما يلى عرض لتأثير تلف طبقات التصوير على طبقات اللوحة المختلفة:

أولاً – تلف حوامل التصوير الزيتي

تعتبر حوامل التصوير الزيتى هى الأسطح التى يمكن التصوير عليها والتى تشمل الحوامل الخشبية والقماشية والورقية والمعدنية وغيرها من أسطح التصوير

المختلفة .. ونتيجة لكون حوامل التصوير هى الأساس الذى يبنى عليه العمل الفنى فإن التلف الذى تتعرض له هذه الطبقة هو تلف له أخطاره الكبيرة ومساوئه العديدة والذى يمتد تأثيره بلاشك إلى كافة طبقات اللوحة الزيتية مهددة تركيبها العام ومؤدية إلى بداية خطيرة لتلفها الكامل .. وفيما يلى دراسة لأهم مظاهر تلف حوامل اللوحات الزيتية وتأثيرها على كافة طبقات العمل الفنى :

*** التغير فى الشكل والأبعاد**

تتعرض حوامل التصوير الخشبية مع مرور الوقت لمظاهر التغير فى الشكل والأبعاد والمتمثلة فى التقوس Curve أو الالتفاف Warping أو الالتواء Twisting أو التحدب Camber ، وذلك نتيجة الجفاف الطبيعى للخشب ، والذى عادة ما يحدث فى الحوامل الخشبية المصنعة من الخشب غير القياسى أو نتيجة الترميم الخاطئ ، ويعتبر التغير فى الظروف الجوية المحيطة باللوحات الزيتية ما بين ارتفاع الرطوبة وانخفاضها بالجفاف هو العامل الأساسى الذى يؤدى إلى تمدد الخشب أو انكماشه فى اتجاهات متعامدة مع اتجاه الألياف مما يسبب تقوسه أو التفافه ، كما أن عامل الرطوبة والجفاف له تأثيره أيضاً على تحدب الحوامل الخشبية ، والذى يحدث أساساً نتيجة لجفاف الخشب من جهة واحدة أكثر من الجهة الأخرى المطبق عليها طبقة التصوير .

أما بالنسبة لحوامل التصوير القماشية فقد تتعرض أيضاً للالتفاف Warping خاصة عند أطرافها ، نتيجة لتمدد وانكماش الحامل القماشى بصورة غير منتظمة والذى يحدث بسبب التذبذب فى الظروف الجوية المحيطة ، وهو أيضاً العامل المسئول عن ارتخاء Sagging الحامل القماشى وترهله ، بالإضافة لتموج السطح اللافت للنظر Undulations ، كما أن الحامل القماشى قد يتعرض أيضاً للكرمشة والتجعد Wrinkles مع مرور الوقت خاصة عند أركان اللوحة نتيجة العامل السابق أو نتيجة الإهمال وعدم الصيانة الدورية والذى ينتج عنه سقوط الأسافين الخشبية التى تدق فى أركان الإطار الخشبى الداخلى للوحة .

أما فيما يتعلق بحوامل التصوير الورقية فقد تتعرض أيضاً للالتفاف Warping والتجعد Creases & Wrinkles نتيجة للإهمال فى التناول وعدم اتباع الأساليب الدقيقة لطرق الحفظ والصيانة ، فثنى اللوحات الزيتية المنفذة على حوامل ورقية أو لفها فى صورة أسطوانية يؤدى إلى تشوه شكلها وتغير أبعادها .

أما بالنسبة لحوامل التصوير المعدنية فنتيجة لقدرتها الجيدة للتوصيل الحرارى فإن تأثرها بتغير درجة الحرارة بين الارتفاع والانخفاض فى الوسط المحيط يعتبر كبير جداً عن أنواع حوامل التصوير الأخرى، وبالتالى فهى عرضة للإصابة بالالتفاف نتيجة للتذبذب فى درجة الحرارة وما يتبع ذلك من تمدد وانكماش مستمر فى الحامل المعدنى.

* الشقوق والقطوع والتمزقات

تتعرض حوامل التصوير الخشبية للشقوق Cracks والانفصالات Splits مع مرور الوقت (صورة رقم (١)) ، خاصة فى حالة حوامل التصوير الرقيقة والمكونة من عدة ألواح خشبية موصلة مع بعضها البعض، والتى تظهر نتيجة طبيعية كرد فعل للتغيرات فى الظروف الجوية المحيطة باللوحات الزيتية، كما أنها غالباً ما تحدث مصاحبة لالتفاف الحامل الخشبى وتقوسه ، بالإضافة للإهمال فى عمليات النقل والتناول والتحريك لهذه اللوحات والتى تؤدى إلى التلف الميكانيكى لها Mechanical Damage، وهذه الشقوق تحدث بشكل عام فى صورة طولية مستقيمة موازية لاتجاه الألياف الخشبية ، كما أنها قد تؤدى إلى انفصال الوصلات الخشبية المكونة للحامل الخشبى عن بعضها ، محدثة تشوه كبير فى الشكل العام للوحات الزيتية.

أما بالنسبة لحوامل التصوير القماشية فإنها غالباً ما تصاب بالضعف والهشاشية مع مرور الوقت نتيجة لأكسدة ألياف السليولوز المكونة للحامل، وما يتبع ذلك من فقد لمرونة القماش ، ونتيجة مباشرة لضعف وهشاشية الحامل القماشى فإنه غالباً ما يصاب بالشقوق Cracks فى العديد من أجزاءه ، والتى غالباً ما تحدث فى أطراف الحامل فى صورة دقيقة ومنتظمة أو مصاحبة أحياناً بالالتفاف والتجعد ، كما أنه نتيجة لضعف حوامل التصوير القماشية وتناول اللوحات بشكل خاطئ وتعرضها للاجهادات الميكانيكية وتعرضها للتغير المستمر فى درجات الحرارة والرطوبة النسبية وتذبذبها بين الارتفاع والانخفاض ، بالإضافة لشد وتثبيت اللوحة بقوة وتقييدها على الإطار الخشبى الداخلى ، فإن الحامل القماشى يكون عرضة للثقب Puncture أو النقر Dents، كما أنه يكون سهل التمزق ، وبالتالى قد تحدث الفجوات Holes والتى تشمل جميع طبقات اللوحة الزيتية (كما هو واضح فى الصورة رقم (٢)) .

أما فيما يتعلق بحوامل التصوير الورقية فهى تعتبر بصفة عامة ذات درجة ثبات ضعيفة نسبياً عن أنواع حوامل التصوير الأخرى ، وبذلك فهى غالباً ما تصاب بالضعف والهشاشية بسهولة نتيجة لعوامل التلف الخارجية والداخلية، وبذلك فهى

عرضة للتمزق Tears بسهولة ، كما أنها قد تصاب بالفجوات Holes والفقد فى أجزاء منها Lost pieces .

* التلف الحشرى والفطرى

التلف الحشرى

تهاجم بعض أنواع الحشرات الأخشاب الجافة المستخدمة كحوامل للتصوير الزيتى أو كإطارات خشبية داخلية لحوامل التصوير القماشية ، وذلك كمصدر للغذاء ، وبصفة عامة تعتبر خنافس الخشب الساحقة Powder post beetles ، وخنافس رقيب الموت Deathwatch beetles وخنافس الأثاث Furniture beetles والخنافس ذات القرون الطويلة House long-horn beetles ، من أشهر وأخطر هذه الحشرات والتى تتبع رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera، والتى قد تنتقل إلى أماكن حفظ اللوحات الزيتية من البيئة الخارجية المحيطة ، لتضع الأنثى البيض المخصب فى أماكن الشقوق والفرج والتصدعات الخشبية ، بل وحتى فى أماكن الثقوب الحشرية القديمة فى خلفية حامل التصوير الخشبى .

ورغم أن دورة حياة الحشرة تمر بأربع أطوار تبدأ بالبيضة Egg وتنتهى بالحشرة البالغة Adult insect مروراً باليرقة Larva ثم العذراء Pupa ، إلا أن أخطر هذه الأطوار تأثيراً على حوامل التصوير الخشبية هو طور اليرقة ، ذلك أنه هو الطور النشط فى حفر الخشب والذى لايتوقف عن التغذية إلا عند التحول إلى عذراء، محدثة أنفاقاً Tunnels ودهاليز Galleries داخل الخشب ، مما يؤدى إلى الضعف الشديد للحامل ، وتفسخ وانفصال الطبقات اللونية عنه نتيجة لذلك .

وتهاجم خنافس الأثاث (دودة الخشب)Furniture beetles or Wood worm (*Anobium Punctatum*) والتى تتبع عائلة Anobiidae الحوامل الخشبية من نوع خشب البلوط Oak وخشب الزان Beech وخشب شجر جار الماء Alder وخشب الصفصاف Willow ، وهى عبارة عن خنفساء أسطوانية صغيرة طولها ٤ – ٦مم ، لونها بنى محمر إلى بنى غامق، وتوجد على الظهر صفوف متوازية من الثقوب الدقيقة (صورة رقم (٣)) ، وتضع الإناث البيض فى شقوق الخشب وثقوبه والذى يفقس خلال ٦–١٠ أيام ، ويكون طول اليرقات كاملة النمو ٤–٦مم بيضاء ، حيث تهاجم الأخشاب اللينة والصلبة Soft woods and hard woods ، وتكون اليرقة هى الطور النشط الأكثر خطورة والتى تتغذى على سليولوز الخشب ، وإن كانت تحتاج

أثناء التغذية إلى كمية قليلة من البروتين والتى قد تحصل عليه من طبقة أرضية التصوير والمستخدم فيها الغراء الحيوانى ، وتكون درجة الحرارة المناسبة للنمو تتراوح من (٢٢ – ٢٣ْم) وتزداد سرعة نمو اليرقة بارتفاع نسبة الرطوبة فى الوسط المحيط والتى تتوقف عن النمو بانخفاض معدل الرطوبة عن ٥٥–٦٠٪ حيث تفضل الأخشاب ذات محتوى الرطوبة المرتفع ، وتتحول اليرقات إلى عذارى فى فصل الربيع وتبدأ فى الخروج والطيران فى الفترة من شهر مايو إلى يوليو، ويكون قطر ثقوب خروج الحشرة Flight holes نحو ١–٢مم ، والصورة رقم (٤) توضح التلف الناتج عن هذه الحشرة، حيث تتزاوج الحشرات بمجرد خروجها.

أما خنفساء رقيب الموت Deathwatch (*Xestobium rufovillosum*) beetle والتى تتبع نفس عائلة Anobiidae ، فتظهر خلال شهرى إبريل ومايو (الربيع) ويكون طولها ٧مم ولونها بنى محمر إلى بنى غامق ، على جسمها لطع من الشعر الأصفر القصير (صورة رقم (٥)) ، ويسمع داخل الأخشاب المصابة أصوات مثل دقات ساعة قديمة، وهو صوت للتزاوج لتضع البيض بعد ذلك والتى تخرج منه اليرقة ، والتى يبلغ طولها نحو ١١مم ويصل عمرها إلى ٣ سنوات ، لتتحول إلى عذراء فى آخر الصيف أو الخريف والذى يصل عمرها من أسبوعين إلى ثلاث ، لتتحول أخيراً إلى حشرات كاملة تخرج من خلال فتحة خروج قطرها نحو ٤مم.

أما خنفساء الخشب الساحقة Powder post beetle (*Lyctus brunneus*) فهى تتبع عائلة Lyctidae ويبلغ طولها ٢–٦مم مفلطحة نسبياً ذات لون بنى محمر وأحياناً أسود (صورة رقم (٦)) ، وهى تضع البيض بعد يوم أو يومين من التلقيح والذى يفقس بعد ٨ أيام لتخرج منه اليرقات ، والتى تتغذى على الأخشاب الصلبة ، حيث تصيب منطقة الخشب العصيرى Sap-wood الغنى بالنشويات والذى يعتبر الغذاء الرئيسى لها ، وتكون رطوبة الخشب المناسبة لنمو اليرقة فى حدود ١٦٪ وإن كانت قد تنمو أحياناً فى خشب رطوبته من ٧ إلى ٨٪ ، أما درجة الحرارة المناسبة فتتراوح من ٢٦ إلى ٢٧ْم ، ومع نمو اليرقة فإنها تنخر أنفاق داخل الخشب تكون غير متفرعة وموازية لألياف وعقد الخشب، وباقتراب فصل الربيع فإن اليرقات تقترب من السطح وتتحول إلى عذارى ثم إلى خنافس بالغة تقرض طريقها إلى الخارج من خلال ثقوب خروج مستديرة قطرها نحو ٢مم رافعة أمامها مسحوق الخشب الناعم ليتساقط من الخشب وهى أول مظاهر الإصابة ، والصورة رقم (٧) توضح التلف الناتج عن هذه الحشرة .

أما الخنافس من نوع ناخرات المنازل ذات القرون الطويلة House long-horn beetles (*Hylotrupes bajulus*) فهى تتبع عائلة Cerambycidae وهى خنافس سوداء أو بنية غامقة مع وجود بطش بيضاء على الظهر ، وهى تتزاوج فى الفترة من شهر يونيو حتى شهر أغسطس ، وتهاجم فقط الأخشاب اللينة ولاتهاجم الأخشاب الصلبة لاحتوائها على مواد قاتلة لليرقات والتى تتغذى بصفة رئيسية على الخشب العصيرى Sap-wood وتتجنب التغذية على الخشب الصميمى Heart wood ، وتتراوح درجة الحرارة المناسبة للنمو من ٢٨ إلى ٣٠°م أما الرطوبة النسبية فتتراوح من ٤٠ إلى ٥٠٪ مع تفضيلها التغذية على الخشب الرطب، ويتراوح عمر اليرقة من ٣ إلى ١١ سنة تتغذى خلالها على الخشب ليتحول داخله إلى مسحوق بينما لاتكون هناك أية أعراض خارجية تدل على الإصابة ليبلغ طول اليرقة فى النهاية من ١٥ إلى ٣٠مم لتتحول بعد ذلك إلى عذراء عمرها أسبوع تتحول بعد ذلك إلى خنافس كاملة تبقى فى الأنفاق من خمسة إلى سبعة أشهر قبل خروجها من ثقوب بيضاوية يتراوح قطرها من ٥ إلى ١٠مم وتكون بذلك هى المظهر الوحيد للإصابة .

كما أن اللوحات الزيتية المخزنة فى أماكن مظلمة تماماً لمدة طويلة قد تتعرض للإصابة بحشرات النمل الأبيض Termites (White ant) والتى تتبع رتبة متساوية الأجنحة Isoptera خاصة فى حالة اللوحات الزيتية ذات الاتصال المباشر بحوائط الأبنية كالكنائس ، وإن كان من النادر اختراق أو نفاذ هذه الحشرات لسطح اللوحات الزيتية إلا أنها قد تؤدى إلى تدمير كامل لحوامل التصوير الخشبية ، والتى قد لايتبقى منها سوى مجرد قشرة بسيطة .

أما بالنسبة لحوامل التصوير القماشية فقد تتعرض للإصابة بخنافس السجاد Carpet beetles والتى تتبع عائلة Dermestidae وهى خنافس ذات جسم بيضاوى عريض طولها من ٤ إلى ١٢مم ، وغالباً ما تتواجد على خلفية الحامل القماشى بين الحامل والإطار الخشبى الداخلى حيث تتغذى على ألياف القماش وطبقة التغرية التى تحتوى على البروتين اللازم لنموها محدثة ثقوب ونقر وفجوات فى الحامل القماشى .

كما أن الحامل القماشى قد يصاب أيضاً بحشرة صرار البيت House Cricket (*Acheta domesticus*) والتى تتبع رتبة Orthoptera من عائلة Gryllidae (صورة رقم (٨)) والذى يتغذى على العديد من أنواع الألياف النباتية التى تصنع منها حوامل التصوير القماشية مثل القطن والكتان إلى جانب الغراء مما

يؤدى إلى إحداث مشاكل خطيرة ، خاصة عند تواجد اللوحات فى أماكن التخزين المظلمة .

كما أن حوامل التصوير القماشية قد تصاب أيضاً بحشرة عتة الملابس Moths والتى تتبع رتبة Lepidoptera من عائلة Tineidae ، بالإضافة للحشرات الضئيلة والمعروفة بالهوام Vermin والتى تقوم بقضم حواف الحوامل القماشية خاصة تلك التى خزنت فى أماكن مهملة .

كما أن الحوامل القماشية بالإضافة لحوامل التصوير الورقية قد تصاب أيضاً بحشرات النمل الأبيض الذى يقضى عليها تماماً ، بالإضافة لحشرات السمك الفضى Silver fish والتى تتبع رتبة Thysanura من عائلة Lepismatidae (صورة رقم (٩)) ، وحشرات الصراصير Cockroaches والتى تتبع رتبة Blattodae (صورة رقم (١٠)) ، والتى تحدث بهذه اللوحات أضراراً كبيرة .

التلف الفطرى

تتمثل خطورة الإصابة الفطرية فى قدرتها على القضاء الكامل على حوامل التصوير العضوية فى سنوات قليلة على عكس الإصابة الحشرية والتى قد تتطلب فترة زمنية أطول ، ورغم أن الجراثيم الفطرية تتواجد فى كل مكان إلا أنها تتطلب ظروف خاصة لنموها على حوامل التصوير، والتى تتمثل فى إهمال اللوحات لمدة طويلة فى أماكن ذات رطوبة مرتفعة أعلى من ٦٥ ٪ ، وأماكن التخزين المظلمة ذات التهوية الرديئة .. وقد وجد أنه فى حالة حوامل التصوير الخشبية لابد أن يزيد محتوى رطوبة الخشب الداخلية عن ٢٠ ٪ ليسمح بالنمو الفطرى عليه والذى لاينمو عندما يكون محتوى رطوبة الخشب الداخلية أقل من ذلك، والاستثناء من ذلك يظهر فى حالة واحدة وهى حالة الإصابة بالعفن الجاف Dry rot الذى قد يصيب الخشب ذو محتوى الرطوبة الأقل من ٢٠ ٪ ، وتكون درجة الحرارة القصوى لنمو هذا العفن هى ٢٥°م ودرجة الحرارة الدنيا هى ٣°م ، وتكون درجة الحرارة المناسبة للنمو تتراوح من ١٨ إلى ٢٢°م ، أما بالنسبة للرطوبة النسبية ففى حدود من ٣٠ إلى ٤٠ ٪ وبالتالى فإن نشاط هذا العفن يتوقف بالارتفاع أو الانخفاض عن هذه المعدلات .

وتظهر مظاهر الإصابة فى تحول الخشب إلى هيئة ناعمة إسفنجية Soft and spongy مع إمكانية ظهور شقوق سطحية عبر ألياف الخشب ، وترجع خطورة هذه الإصابة فى أن الحامل الخشبى قد يبدو ظاهرياً سليم وفى حالة جيدة وإن كان يعانى من التلف والتحلل والضعف الشديد، والصورة رقم (١١) توضح التلف الشديد الذى

تتعرض له حوامل التصوير الخشبية نتيجة للإصابة الفطرية .. وتزيد درجة الإصابة فى حالة اللوحات الزيتية المنفذة على حوامل قماشية أو ورقية حيث تتغذى هذه الفطريات على ألياف الحامل وعلى طبقة التغرية كمصدر هام للغذاء ، وبالتالى فإن خطورة الإصابة تزيد فى حالة اللوحات الزيتية القماشية التى تم علاجها عن طريق التبطين باستخدام العجينة الغروية والتى تتداخل مع كافة طبقات اللوحة مما يؤدى إلى جذب الفطريات ، والتى تظهر فى صورة نمو زغبى أبيض Fluffy white growths ، أو فى صورة بقع مغبرة على السطح Dusty spots ، كما قد تكون ذات لون بنى ، أو بنى محمر .

ومن أشهر أنواع الفطريات التى قد تصيب حوامل اللوحات الزيتية فطر Penicilium والذى عادة ما يكون ذو لون أخضر ، وفطر Aspergillus والذى عادة ما يكون ذو لون أسود أو مائل للسواد ، بالإضافة لفطر Cladosporium وفطر C. Acremonium واللذان قد يظهرا أيضاً على خلفية حوامل اللوحات الزيتية .

التأثير الناجم عن تلف حوامل التصوير على طبقات اللوحات الزيتية

نتيجة لتعرض حوامل اللوحات الزتية – سواء كانت حوامل خشبية أو قماشية أو ورقية ، أو غير ذلك من أنواع حوامل التصوير المختلفة – للتلف والأخطار السابقة ، كالتقوس أو الالتفاف أو الالتواء ، أو للضعف الشديد والهشاشية ، أو إصابة الحامل بالشقوق والانفصالات ، أو النقر والثقوب والقطوع ، فإن هذه المظاهر المتلفة يظهر تأثيرها بوضوح فى طبقات اللوحة التالية لحامل التصوير .. فنجد أنه فى حالات التغير فى شكل وأبعاد حامل التصوير نتيجة لعمليات التمدد والانكماش المنتظمة فى البيئة المحيطة والذى ينتج عنه تقوس الحامل أو التفافه بالإضافة لتشققه أو انفصاله ، ونظراً لأنه غالباً ما تكون طبقتى الأرضية والألوان قد فقدتا مرونتهما مع الوقت فإنهما لايستطيعا الاستجابة لحركة حامل التصوير مما يؤدى إلى تشققهما وانفصالهما عن الحامل ، وهو ما أكده عدد كبير من العلماء الذين اتفقوا جميعاً على أن الحركة الداخلية لحوامل التصوير والناجمة عن العوامل البيئية المحيطة أو الصدمات والطرقات غير المقصودة نتيجة الإهمال والتناول الخاطئ يؤدى بصفة رئيسية إلى إحداث شقوق بأرضية التصوير والتى ينتج عنها شقوق وشروخ بطبقة الألوان ، والتى قد تتميز بالعمق والتوغل إلى الداخل نتيجة لنفاذها خلال طبقات اللوحة والتى غالباً ما تكون

مصحوبة بتقعر لطبقة الألوان Cupping والتى تظهر فى صورة جزر لونية صغيرة منفصلة عن بعضها بالتشققات مما يشوه سطح اللوحة نتيجة للنتوءات والتجاويف التى تظهر عليه ، ونتيجة مباشرة لتشقق طبقة الألوان فإن تأثيرها يمتد بصفة رئيسية إلى طبقة الورنيش الحامية والتى تتشقق أيضاً نتيجة لذلك.

وقد ثبت بالدراسة أن تلف طبقة أرضية التصوير والألوان والورنيش الناتج عن تلف حوامل التصوير لايتوقف عند حد التشرخ أو التشقق فقط ، وإنما يمتد إلى أبعد وأخطر من ذلك متمثلاً فى تفلج طبقة الألوان Cleavage وتقشرها Flaking فى صورة العديد من القطع اللونية الصغيرة والتى قد تنفصل مع طبقة الورنيش فقط عن أرضية التصوير، أو تنفصل مع أرضية التصوير عن حامل اللوحة (كما هو موضح فى الشكل رقم (٥)) ، مما يكشف عن أجزاء عديدة من طبقة أرضية التصوير أو حامل اللوحة فى مناطق متفرقة ، والذى يترتب عليه خطورة كبيرة لكافة طبقات اللوحة نتيجة لزيادة معدلات التلف والذى قد يؤدى إلى القضاء الكامل على اللوحة الزيتية وفقدانها تماماً.

كما أن تعرض حوامل اللوحات الزيتية للإصابات البيولوجية والمتمثلة فى الإصابة الحشرية أو الفطرية له أضراره الكبيرة لكافة طبقات العمل الفنى، خاصة عند امتداد التلف إلى طبقة أرضية التصوير نتيجة لاحتوائها على مادة الغراء والذى يعتبر مادة غذاء مناسبة عند الإصابة الفطرية ، وبعض أنواع الإصابات الحشرية والتى تجد فيه اليرقات مادة البروتين اللازمة للنمو ، والذى يترتب عليه القضاء الكامل على حامل التصوير – وهو الأساس الذى يحمل كافة طبقات اللوحة – مما يهدد بالانهيار الكامل للوحة الزيتية نتيجة لذلك .. كما أنه فى وجود بعض الشروخ أو الشقوق أو الانفصالات فى طبقة الألوان القديمة فإنها تعتبر مأوى لفطريات التحلل والتى تجد فى طبقة الألوان وأماكن الغراء السفلية بعض العناصر الغذائية التى تعمل على زيادة انتشار الإصابة الفطرية ، والتى تهدد بذلك كافة أجزاء العمل الفنى.

ثانياً – تلف طبقة أرضية التصوير

إن طبقة أرضية التصوير هى الطبقة التالية لحامل اللوحة والتى تطبق عليه لجعله أكثر انتظاماً ومناسبة للتصوير عليه ، ويتراوح سمكها من طبقة رقيقة إلى طبقة ذات سمك كبير .. ومع مرور الوقت ونتيجة لعوامل التلف الداخلية والخارجية تتعرض طبقة أرضية التصوير للتلف الذى تتمثل أهم مظاهره فى حدوث الشقوق والتشرخات إلى جانب حدوث الانفصالات والفقد بهذه الطبقة .

* الشروخ والتشققات

قد تتعرض طبقة أرضية التصوير للتشرخ او التشقق مع مرور الزمن نتيجة العديد من العوامل، والتى سبق مناقشتها من خلال مناقشة عوامل التلف الخارجية والداخلية والتى قد تتعرض لها هذه الطبقة ، والتى من أهمها الضغوط الناتجة عن حركة حامل التصوير نتيجة لعمليات التمدد والانكماش ، أو نتيجة لفقد قوة المادة اللاصقة بفعل الرطوبة وما يتبع ذلك من تصدع لطبقة الأرضية وظهور الشقوق عليها، أو نتيجة للتطبيق الخاطئ لطبقة أرضية التصوير فى صورة طبقة سميكة فوق حامل رقيق من القماش ، أو الصلابة الذائدة لهذه الطبقة مع نقص المرونة وزيادة الهشاشية ، أو تواجد الغراء بنسب تركيز أعلى أو أقل من المعدلات المطلوبة .

* الانفصالات والفقد بأرضية التصوير

مع زيادة نسبة الشروخ والشقوق بطبقة أرضية التصوير فإنها تكون أكثر عرضة للانفصال والتساقط عن حامل التصوير فى العديد من أجزائها ، ويمكن إرجاع أسباب هذه الظاهرة إلى ضعف أو فقد قوة الترابط بين حامل اللوحة وطبقة الأرضية المطبقة عليه ، أو فقد قوة المادة اللاصقة فى طبقة الأرضية ، أو نتيجة لتطبيق طبقة تغرية ذات سمك كبير بين حامل التصوير ومعجون الأرضية ، أو نتيجة لعدم ثبات حامل التصوير وعدم جودته ، بالإضافة لحالات الترميم الخاطئة باستعمال كميات كبيرة من الماء ، والتى قد ينتج عنها انحلال الغراء وبالتالى انفصال طبقة الأرضية عن حامل التصوير فى صورة قشور .. وفى كل هذه الحالات تكون النتيجة النهائية هو ضعف طبقة أرضية التصوير وانفصالها وتساقطها عن حامل التصوير .

التأثير الناجم عن تلف طبقة أرضية التصوير على طبقات اللوحات الزيتية

نتيجة لحالات ومظاهر تلف طبقة أرضية التصوير السابقة والتى يكون نتيجتها النهائية ضعف طبقة الأرضية وتعرضها للشروخ والشقوق من ناحية أو تعرضها للانفصال والتساقط من ناحية أخرى، فإن تأثير هذا التلف يمتد بصفة رئيسية إلى كافة طبقات اللوحة الزيتية الأخرى، فقد ثبت أن الشروخ والشقوق التى تحدث بطبقة أرضية التصوير يمتد تأثيرها خلال طبقتى الألوان والورنيش مما يؤدى إلى تشققهما أيضاً ، وتزيد خطورة التلف فى الفقد الكامل للعديد من أجزاء طبقة الألوان نتيجة لتساقطها مع أجزاء طبقة الأرضية المنفصلة والمتساقطة عن حامل التصوير، وما ينتج

عن ذلك من تشــوه كبير لســطح اللوحــة الزيتيـة (كما هو واضح فى الصــورة رقم (١٢)) .

كما أن تساقط أجزاء من طبقة أرضية التصوير وما يتبع ذلك من تساقط فى طبقتى الألوان والورنيش يؤدى إلى كشف أجزاء عديدة من حامل التصوير أياً كان نوعـه، وبالتـالى فإن ذلك يؤدى إلى تعرض أجـزاء من حـامل اللوحـة من الجـانب المصور للاتصال المباشر بالعوامل والظروف البيئية المحيطة فى أجزاء متفرقة بينما أجزاء حامل التصوير الأخرى المغطاة بطبقة الأرضية والألوان والورنيش لاتتعرض إلى نفس ظروف التعرض، وهو الأمر الذى ينتج عنه زيادة معدلات التلف وامتدادها إلى حامل التصوير ، كما أن تعرض الأجـزاء المصورة باللوحـة والمحـيطة بالأجزاء المفقودة من طبقة الأرضية والألوان للعوامل والظروف البيئية المحيطة يزداد بشكل كبير مما يهدد بتساقطها أيضاً عن حامل التصوير ، وبالتالى فإن النتيجة النهائية تتمثل فى فقد أجزاء كبيرة من سطح اللوحة المصور وهو تلف خطير يجب تفاديه (كما هو واضح فى الشكل رقم (٦)) .. وبذلك فإن تلف طبقة أرضية التصوير لايمكن اعتباره بأى حال من الأحوال تلف خاص بهذه الطبقة فقط، وإنما هو تلف عام يمتد تأثيره بصورة متلفة إلى كافة طبقات اللوحة الزيتية الأخرى.

ثالثاً - تلف طبقة الألوان

إن طبقة الألوان هى الطبقة التالية لطبقة أرضية التصوير والتى تحتوى على العديد من الطبقات اللونية الرقيقة الموجودة فوق بعضها البعض ، ونتيجة للعديد من عوامل التلف المختلفة تتعرض هذه الطبقة للتلف ، والذى قد يظهر فى صورة شقوق ذات أشكال مختلفة أو انفصال أجزاء من طبقة الألوان وتقشرها ، أو حتى تحول طبقة الألوان إلى صورة مسحوق .

*** الشقوق والتصدعات**

تعتبر الشقوق التى قد تحدث بطبقة الألوان من أهم مظاهر التلف التى تتعرض لها هذه الطبقة، والتى قد تكون فى صورة شبكة متشعبة من التشققات الدقيقة، يطلق عليها فى هذه الحالة مصطلح Craquelure ، وهو مصطلح فرنسى يشير إلى الشقوق الدقيقة التى تظهر فى صورة تجزيعات على سطح اللوحات الزيتية القديمة، بصورة مشابهة للتجزيعات التى تظهر على سطح البورسلين القديم، أو نسيج العنكبوت .

كما أن تشققات طبقة الألوان قد تحدث فى صورة تصدع للطبقة اللونية

Checking ، والتى تتميز فى هذه الحالة بالعمق والتوغل خلال طبقات اللوحة بزوايا قائمة، مع تقعر طبقة الألوان Cupping نتيجة لتلك الشقوق، حيث تظهر الطبقات اللونية فى صورة جزر صغيرة سطحية انفصلت حوافها عن طبقة الأرضية وارتفعت فى شكل مقعر مشوه لسطح اللوحة الزيتية ، ومع تعدد أشكال تشققات طبقة الألوان فإنه قد أمكن تقسيم هذه الشقوق طبقاً لمسبباتها إلى قسمين رئيسيين أولهما تشققات الجفاف Drying Cracks ، وثانيهما تشققات التقادم Aging Cracks .. أما النوع الأول من التشققات والمعروف بتشققات الجفاف فيكون فى حدود (١مم) أو أوسع من ذلك ويمتد خلال الطبقات اللونية ، وهو يحدث دائماً أثناء جفاف طبقة الألوان نتيجة مباشرة لأسلوب التصوير الخاطئ كاستخدام المجففات فى طبقة الألوان بنسبة كبيرة، أو وضع طبقات لونية أقل مرونة فوق طبقات لونية أكثر مرونة، أو تطبيق طبقات لونية من مواد سريعة الجفاف فوق مواد ملونة بطيئة الجفاف ، أو استخدام مواد ملونة تميل إلى التشقق كلون أسود المصباح Lamp-Black ولون أسود العاج Ivory Black . أما بالنسبة للنوع الثانى من تشققات طبقة الألوان والذى يعرف بتشققات التقادم فيكون ذو سمك أقل من (١مم) وهو يحدث نتيجة لتقادم اللوحات الزيتية وتعرضها للاجهادات الميكانيكية الناتجة عن عملية التقادم الطبيعية ، كالتغيرات المفاجئة فى درجات الحرارة والرطوبة النسبية فى الوسط المحيط باللوحات الزيتية ، وعدم قدرة طبقة الألوان على مقاومة هذه التغيرات.

وقد أمكن من خلال دراسة العديد من اللوحات الزيتية تحديد العديد من أشكال التشققات الدقيقة التى قد تحدث بطبقة الألوان حسب شكلها العام والتى قد تظهر فى صورة تشققات متوهجة Flame Cracks ، أو تشققات تتبع ضربات الفرشاة Brush stroke Cracks ، أو فى شكل شبكة متشعبة Net Cracks ، أو فى شكل شبكة ذات أبعاد تكاد تكون متساوية Grid Cracks ، أو فى صورة حلزونية لولبية Spiral Cracks ، أو فى صورة تشققات تتبع حواف وزوايا الإطار الخشبى الداخلى للوحات الزيتية المنفذة على حوامل قماشية Wedge and Stretcher Cracks .. والصورة رقم (١٣) توضح الأشكال العامة لهذه التشققات بصورة تفصيلية .

*** انفصال طبقة الألوان وتقشرها**

نتيجة لزيادة نسبة الشقوق فى طبقة الألوان، إلى جانب جفاف هذه الطبقة ونقص مرونتها وهشاشيتها ، أو نتيجة لنقص المادة الرابطة بين الأرضية وطبقة الألوان، أو استخدام مواد ملونة بدون مادة رابطة كافية، أو نتيجة للإجهادات

الميكانيكية الناجمة عن التردد فى درجات الحرارة والرطوبة النسبية فى الوسط المحيط، بالإضافة لتخلل الرطوبة عبر طبقات التصوير - إلى جانب العديد من عوامل التلف الخارجية والداخلية الأخرى والتى سبق التعرض لها ومناقشتها بالتفصيل - فإنه قد يحدث انفصام لطبقة الألوان Cleavage ، أو انفصال Separation بين طبقة الألوان وأرضية التصوير، أو بين طبقات الألوان ذاتها، والذى ربما يرجع السبب فى الحالة الأخيرة إلى تواجد اتساخات أو مواد شحمية بين الطبقات اللونية مما يؤدى إلى ضعف الترابط بين طبقات الألوان.

وهناك نوع آخر من الانفصال لطبقة الألوان يكون غير ظاهر Blind Cleavage نتيجة لعدم وجود أية تشققات ظاهرة بالطبقة اللونية فى حين إن طبقة الألوان تكون منفصلة عن أرضية التصوير نتيجة لضعف أو فقد التلاصق بين الطبقتين (شكل رقم (٧)) .. ونتيجة لانفصام طبقة الألوان وانفصالها فإنها تتعرض للتقشر والتساقط Flaking and Lifting عن أرضية التصوير أو عن حامل اللوحة نتيجة لارتباطها بطبقة الأرضية وإن كان فى بعض الحالات يحدث تجعد والتفاف Curl لحواف القشور اللونية قبل تساقطها عن طبقة أرضية التصوير، لنحصل فى النهاية على سطح ملئ بالنقر والقرح Blisters فى طبقة الألوان، بالإضافة لوجود العديد من الأماكن المفقودة من سطح اللوحة الزيتية (كما هو واضح فى الصورتين رقمى (١٤)، (١٥)) .

*** التحول إلى مسحوق**

تتمثل هذه الظاهرة فى تفكك حبيبات المواد الملونة على سطح اللوحة الزيتية فى صورة مسحوق يتعلق بإصبع اليد عند لمسه وبالتالى يمكن إزالته بسهولة ، ويكون ذلك نتيجة للفقد الكامل للمادة الرابطة للحبيبات الملونة، ويمكن إرجاع السبب الرئيسى لهذه الظاهرة إلى استخدام كمية كبيرة من المواد المخففة للألوان Thinners بصورة خاطئة ، والذى عادة ما يكون التربنتين Turpentine منفرداً أو أى من المواد المخففة الطيارة الأخرى والتى لايكون لها القدرة الكافية على ربط حبيبات المواد الملونة مع بعضها بقوة .

التأثير الناجم عن تلف طبقة الألوان
علي طبقات اللوحات الزيتية

تنحصر طبقة الألوان بين طبقة أرضية التصوير من جهة وطبقة الورنيش من جهة أخرى، وطبقاً للنظرية الموضوعة عن تأثير التلف الذى يحدث فى أى طبقة من طبقات اللوحة الزيتية على اختلافه وتنوعه على كافة طبقات اللوحة الزيتية الأخرى، فإن تلف طبقة الألوان فى أى من مظاهره يكون له تأثيره المباشر على كل من طبقة الورنيش ، وطبقة أرضية التصوير والتى يمتد التلف من خلالها إلى حامل اللوحة الزيتية أياً كان نوعه محدثاً تلف أكثر تأثيراً وأشد خطورة .

فبالنسبة لتأثير تلف طبقة الألوان على تلف طبقة ورنيش اللوحة الزيتية فيمكن ملاحظته وتصوره نتيجة للارتباط القوى والوثيق بين الطبقتين والذى لايمكن إغفاله، فالورنيش طبق على طبقة الألوان للحفاظ عليها وهناك بالتالى قوى التصاق قوية بين الطبقتين وأن أى خلل أو عيب قد يحدث بطبقة الألوان يكون له تأثيره المباشر على المظهر العام لورنيش اللوحة، فنجد أن تشقق طبقة الألوان يتبعه بالضرورة تشقق فى طبقة الورنيش أو حدوث هبوط بها كما هو واضح فى الشكل رقم (٨) ، كما إن تساقط أجزاء من طبقة الألوان فى صورة قشور يتبعه أيضاً فقد أجزاء من طبقة الورنيش، هذا إلى جانب أن تعرض طبقة الألوان للهشاشية والضعف يؤدى إلى ضعف ومسامية طبقة الورنيش ، وفى كل هذه الحالات يمكن ملاحظة الارتباط الكامل الوثيق بين الطبقتين، وملاحظة أن تلف الألوان يتبعه بالضرورة تلف فى طبقة ورنيش اللوحة الذى يكون فى تلفه مصدر لاتصال باقى أجزاء الطبقات اللونية الأخرى بالعوامل الخارجية والظروف البيئية المحيطة مهدداً اللوحة بامتداد التلف واستمراره .

أما بالنسبة لتأثير تلف طبقة الألوان على أرضية التصوير فيمكن إيجازه فى نقاط محددة واضحة تتمثل فى أنه عند تعرض طبقة الألوان للتشقق والتشرخ فإنها تكشف عن أجزاء عديدة من طبقة أرضية التصوير للجو الخارجى، كما أنه فى كثير من الحالات تمتد هذه الشقوق لتشمل طبقة أرضية التصوير أيضاً، وبالتالى إحداث العديد من الممرات المختلفة فى الاتساع بين حامل التصوير من جهة والعوامل والظروف البيئية المحيطة من جهة أخرى، وتزيد حدة الخطورة فى تساقط وتقشر أجزاء من طبقة الألوان والتى تكشف بالتالى عن طبقة أرضية التصوير، أو تساقط وتقشر طبقة الألوان مرتبطة بأجزاء من طبقة أرضية التصوير مما يكشف عن حامل

التصوير، معرضاً إياه للتلف الشديد نتيجة لاختلاف معدلات التعريض بين أجزاء الحامل المعرضة للجو والعوامل الخارجية والظروف البيئية المحيطة والأجزاء الأخرى المجاورة لتلك المناطق والمعزولة عن تلك الظروف ، مما يؤدى إلى إحداث العديد من الحركات الداخلية التى يتبعها ضعف وإجهاد ميكانيكى لتلك المناطق ينتج عنها تساقط أجزاء أخرى من طبقات اللوحة المصورة، والشكل رقم (٩) يوضح تأثير تلف طبقة الألوان على طبقات اللوحة الزيتية الأخرى.

رابعاً - تلف طبقة الورنيش

تعتبر طبقة الورنيش هى الطبقة السطحية النهائية فى التركيب العام للوحات الزيتية .. ومع مرور الوقت ونتيجة لعوامل التلف المختلفة سواء كانت داخلية أو خارجية تتعرض طبقة الورنيش للتلف الذى قد يظهر فى صور عديدة ومتنوعة من أهمها التشقق ، والضعف والهشاشية ، والدكانة والإعتام.

*** التشقق**

هو عبارة عن التصدعات السطحية لطبقة الورنيش، والذى قد يظهر فى صورة تمزق لطبقة الورنيش الجافة ، والتلف الناتج عن التشقق هو تلف فيزيائى مختلفاً بذلك عن أنواع التلف الكيميائى الذى قد يحدث فى تركيب طبقة الورنيش من الداخل.. وقد تحدث هذه الظاهرة إما نتيجة الإعداد السىء لطبقة الورنيش أو نتيجة لقدم هذه الطبقة وتعرضها للعوامل والظروف البيئية الخارجية المتلفة .

فقد وجد أنه عند احتواء الورنيش على كمية كبيرة من المذيبات مثل التربنتين عند التحضير يكون له تأثيره السىء على هذه الطبقة ويعرضها للتشقق ، وهو من عيوب عملية الإعداد ، فى حين ثبت أن التغيرات المستمرة فى درجات الحرارة والرطوبة وما يتبع ذلك من تمدد وانكماش مستمر لطبقة الورنيش يؤدى أيضاً إلى تشققها ، وهو التأثير الناجم عن العوامل البيئية المحيطة باللوحات الزيتية فى أماكن العرض أو التخزين .

*** الهشاشية**

تتعرض ورنيشات اللوحات الزيتية للهشاشية مع مرور الوقت وذلك نتيجة لتعرضها لضوء الشمس المباشر مما يسبب قدمها وهشاشيتها ويعجل بتلفها وتحللها وفسادها ، خاصة ورنيشى المصطكى والسندروس واللذان يعتبرا من أكثر أنواع الورنيشات الطبيعية التى تتعرض للهشاشية الشديدة مع التقادم ، ويمكن إرجاع

الأسباب الرئيسية لهذه الظاهرة إلى تأثيرأكسجين الهواء الجوى والأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الضوء اليومى بالإضافة لتأثير الضوء المرئى والأشعة تحت الحمراء وكلها من العوامل الفيزيائية ذات التأثير السلبى على تماسك وثبات طبقة ورنيش اللوحات الزيتية .

*** الدكانة**

تعتبر ظاهرة دكانة طبقة الورنيش من أهم المشاكل التى تتعرض لها هذه الطبقة ، حيث تتعرض كافة ورنيشات اللوحات الزيتية للاصفرار والدكانة مع مرور الوقت خاصة تلك الورنيشات التى تعتمد أساساً على الراتينجات الطبيعية فى صناعتها، كما هو واضح فى الصورة رقم (١٦) ، وهو ما أكده العديد من العلماء حين أشاروا بأن كل أنواع الورنيشات تصفر مع الوقت وتتعرض للدكانة والإعتام .. ويمكن القول أن تعرض طبقة ورنيش اللوحات الزيتية للأكسدة مع مرور الوقت يؤدى بالضرورة إلى تحولها إلى اللون البنى الداكن، وإن كان الأكسجين وحده ليس هو المسئول بالكامل عن عملية الأكسدة وإنما وجود غازات الأوزون وثانى أكسد الكبريت والهيدروجين والكلور وغيرها من الغازات الملوثة الجوية له تأثيره أيضاً فى عملية الأكسدة، إلى جانب أن التعرض للأشعة فوق البنفسجية من مصادر الإضاءة المختلفة يسرع من هذه العملية، كما أنه لايمكن إغفال التأثير السلبى لنوعية المذيب المستخدم فى تحضير الورنيش على درجة الاصفرار والدكانة التى قد تتعرض لها هذه الطبقة والذى يكون له دور كبير فى هذه الظاهرة، وذلك عن طريق استخدام مذيبات غير نقية أو صفراء ، لتصبح اللوحة فى النهاية قاتمة وتتغير قيم ألوانها نتيجة لإعتام ودكانة طبقة الورنيش مما يتحتم فى هذه الحالة استبدال هذه الطبقة بأخرى حديثة .

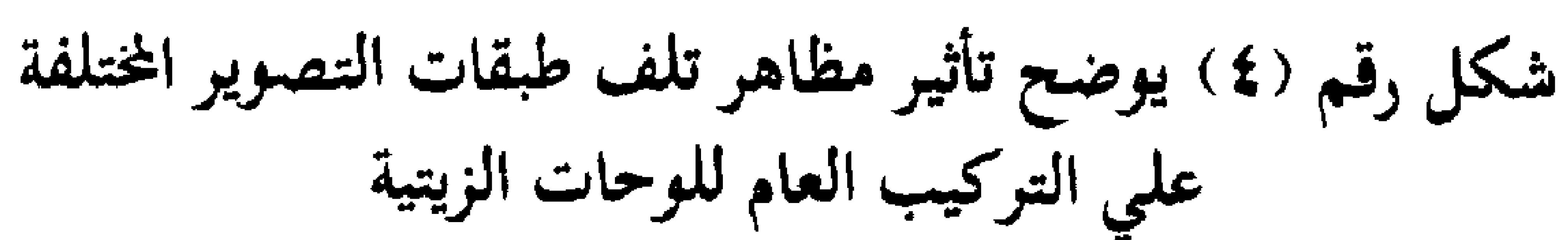
التأثير الناجم عن تلف طبقة الورنيش على طبقات اللوحات الزيتية

إن طبقة الورنيش هى فى الأساس غطاء شفاف يستخدم لحماية أسطح اللوحات الزيتية وطبقة الألوان من التقلبات الجوية والأتربة والاتساخات ، وبذلك فإن وظيفتها الرئيسية تتمثل فى حماية طبقة الألوان والحفاظ عليها ، وبالتالى فإن أى خلل أو عيب قد يحدث لطبقة الورنيش يكون له تأثيره المباشر والملحوظ على تلف طبقة الألوان والذى يمتد من خلالها التلف إلى طبقة أرضية التصوير فحامل اللوحة .

وقد لوحظ أنه نتيجة لتعرض طبقة الورنيش للتشقق أو الهشاشية أو التحلل

نتيجة لظاهرة الدكانة والإعتام فإنها تكشف بالتالى عن أماكن عديدة من طبقة الألوان والتى تتكثف عليها الرطوبة وتتراكم عليها الأترية مما يعرضها للتلف الشديد كالتشقق والتشرخ، والذى قد يتبعه التفلق والتقشر لأجزاء من الطبقة اللونية، مما يكشف بالتالى عن العديد من مناطق طبقة أرضية التصوير والتى قد تتشقق أيضاً وتنفصل عن حامل التصوير، مما يؤدى إلى كشف العديد من أجزاء حامل اللوحة للظروف الطبيعية الخارجية المحيطة، والذى يتبعه بالتالى العديد من الحركات الداخلية التى تؤدى إلى ضعف وإجهاد حامل التصوير مما يسبب هشاشيته وتحلله مع مرور الوقت.. وبالتالى فإن تلف طبقة الورنيش رغم ما قد يبدو للبعض من الوهلة الأولى أنه تلف سطحى خاص بهذه الطبقة فقط إلا أنه قد ثبت أنه تلف ذو تأثير كبير وخطير على كافة طبقات اللوحة الزيتية الأخرى والذى يعرضها للتلف الشديد مع الوقت كما واضح فى الشكل رقم (١٠) .

ومما سبق من دراسة نجد إنه لايمكن بأى حال من الأحوال فصل طبقات تصوير اللوحة الزيتية عن بعضها البعض ، وإنما نجد أن كافة طبقات اللوحة ترتبط مع بعضها لتكون فى النهاية اللوحة الزيتية التى تصبح كوحدة واحدة، والتى إذا تعرضت إحدى طبقاتها للتلف امتد التلف بصورةمباشرة إلى الطبقات التالية لهذه الطبقة، محدثاً تأثيراً بالغ الخطورة على التركيب العام للوحة الزيتية، والذى قد ينتج عنه فى النهاية تدمير كامل للوحة وبالتالى فقدانها والقضاء عليها، وما يتبع ذلك من فقد البشرية لكنز هام من كنوز التراث .



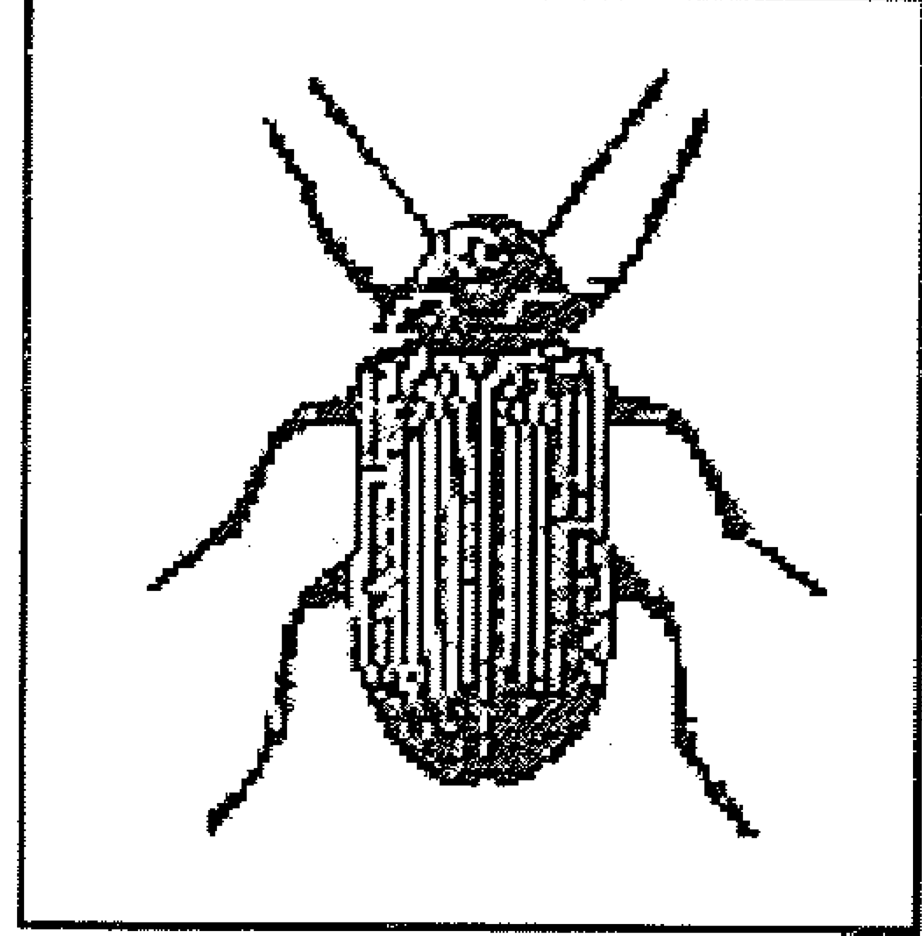
شكل رقم (٤) يوضح تأثير مظاهر تلف طبقات التصوير المختلفة علي التركيب العام للوحات الزيتية



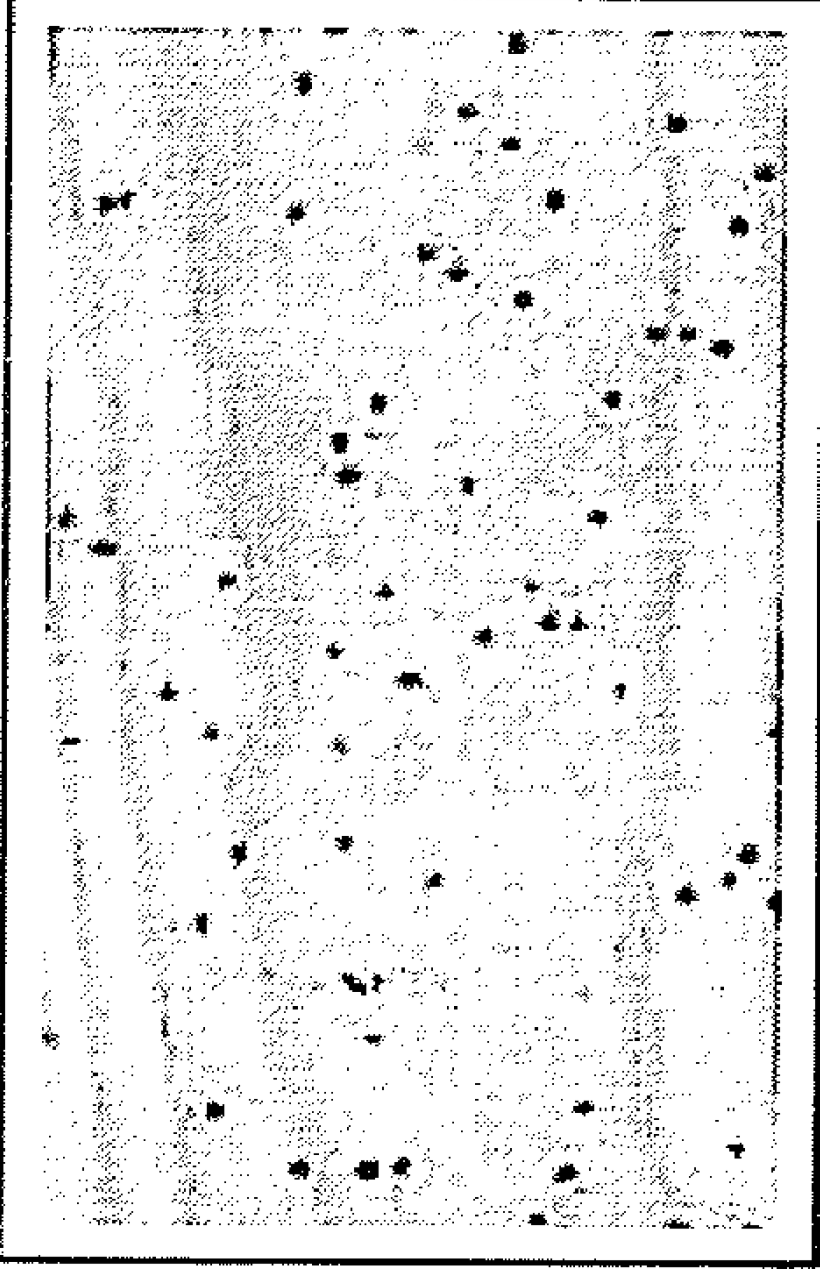
صورة رقم (١) توضح تشقق الحامل الخشبي وانفصاله في إحدى اللوحات الزيتية



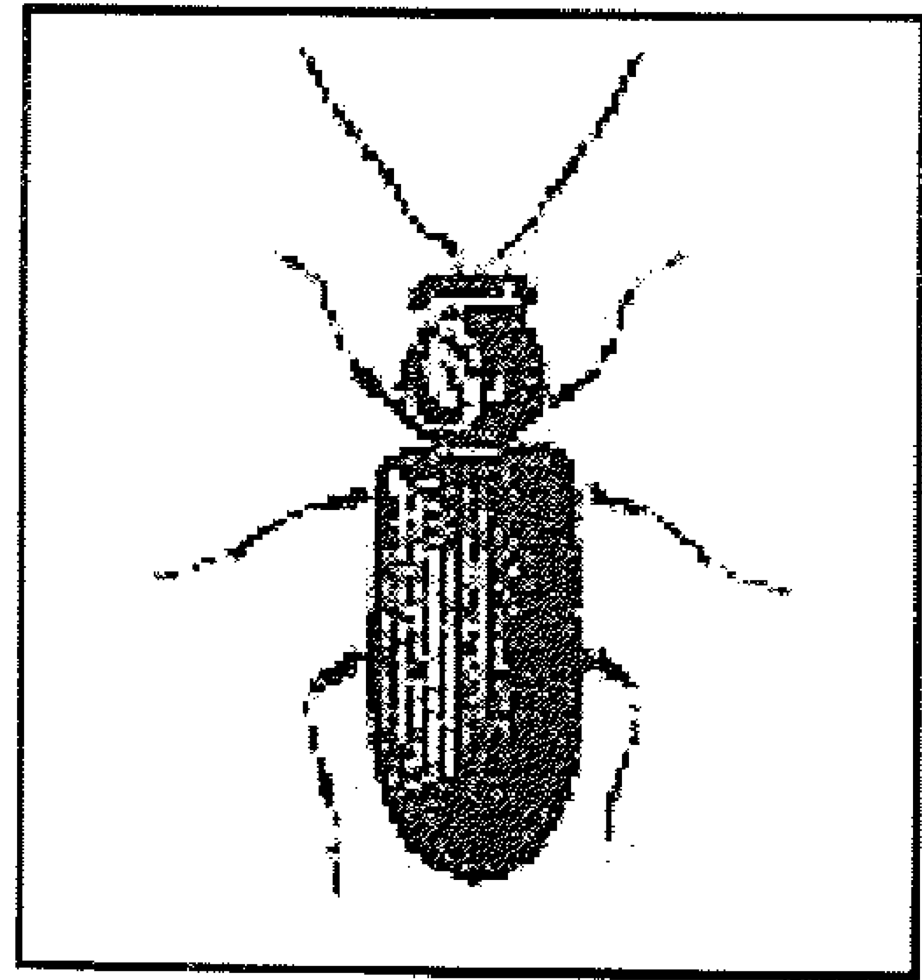
صورة رقم (٢) توضح تمزق الحامل القماشي لإحدى اللوحات الزيتية وظهور الفجوات عليه



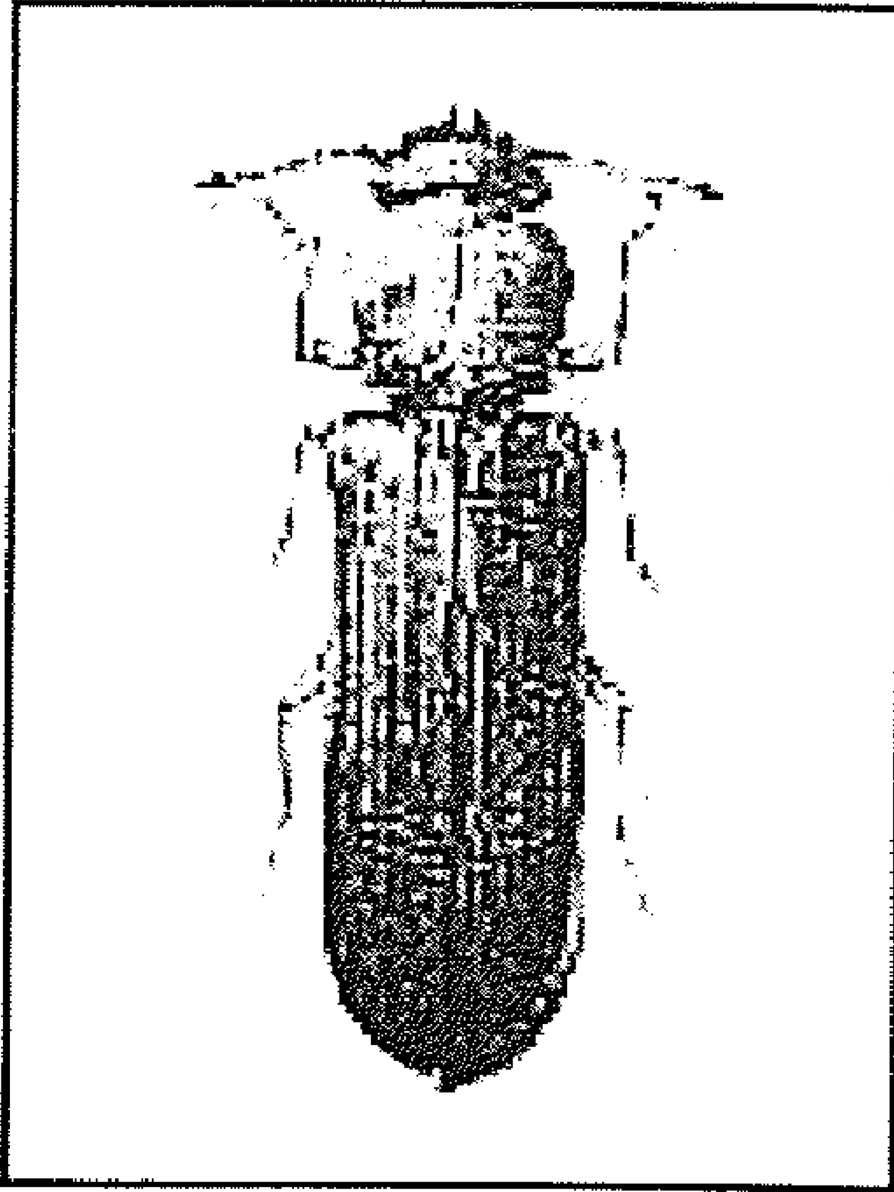
صورة رقم (٣) توضح خنفساء الأثـــاث



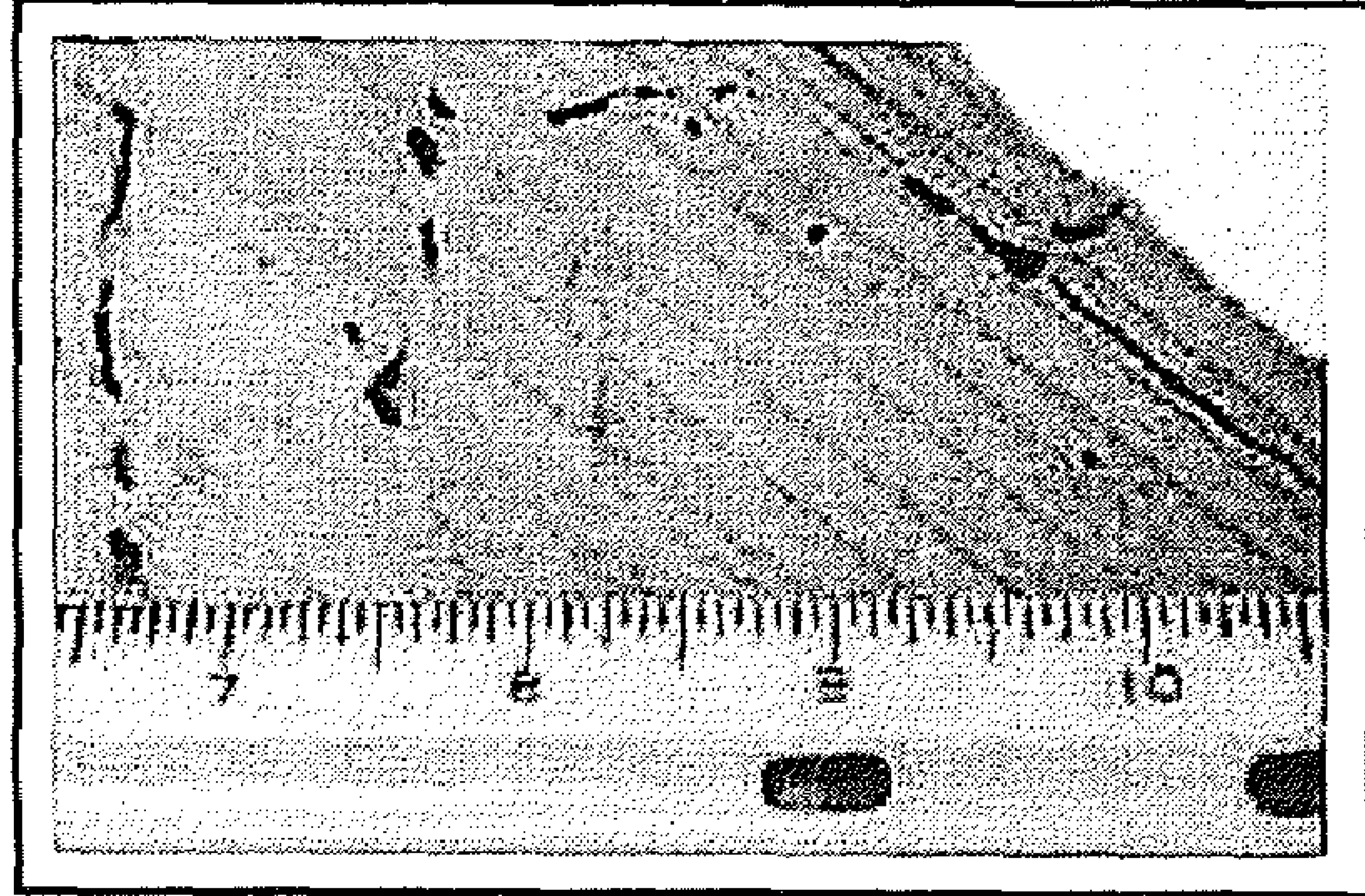
صورة رقم (٤) توضح التلف الناتج عن خنفساء الأثاث



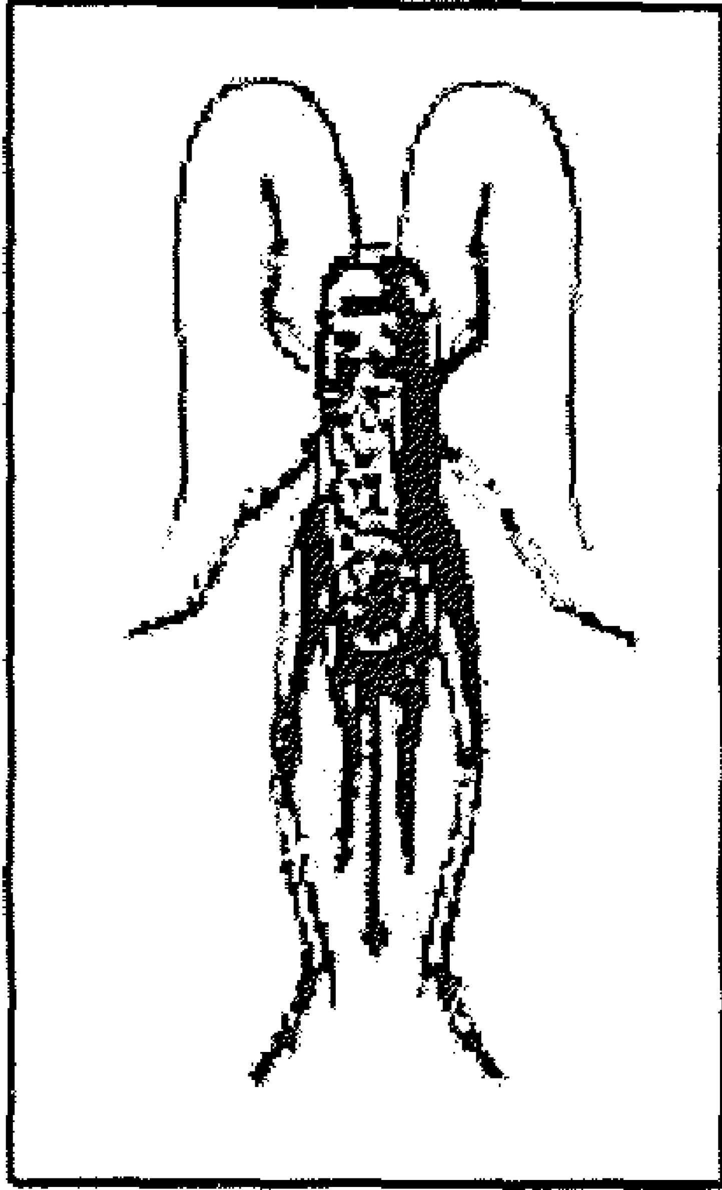
صورة رقم (٥) توضح خنفساء رقيب الموت



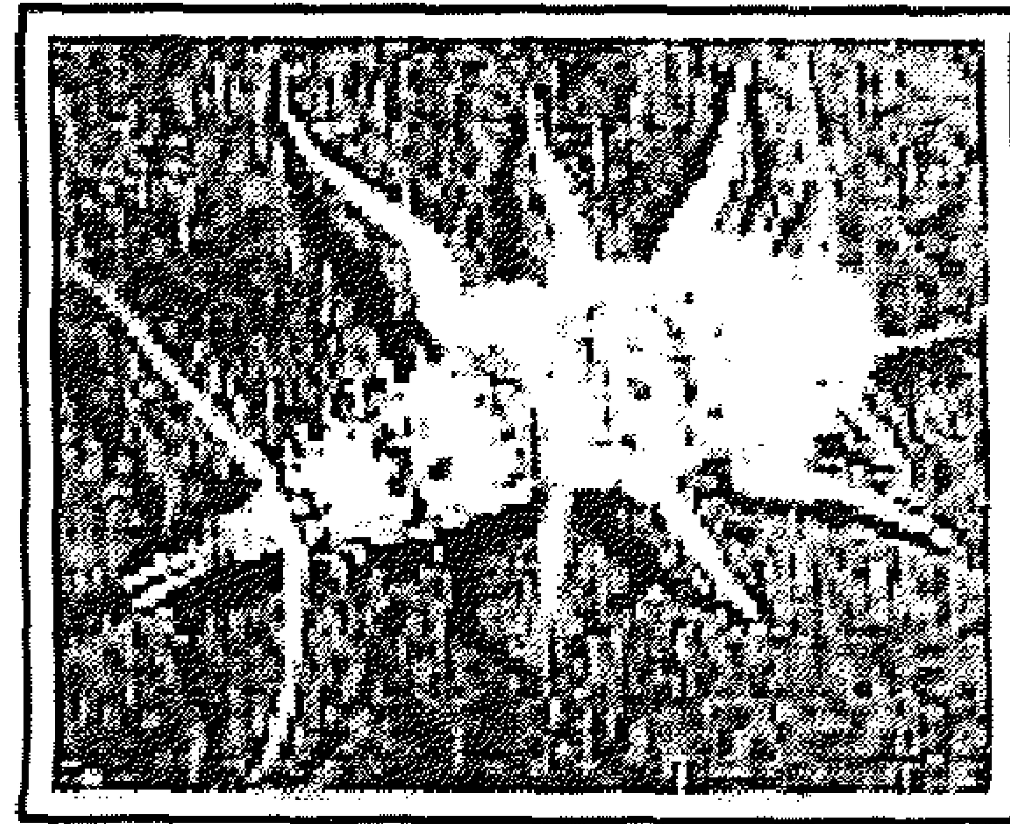
صورة رقم (٦) توضح خنفساء الخشب الساحقة



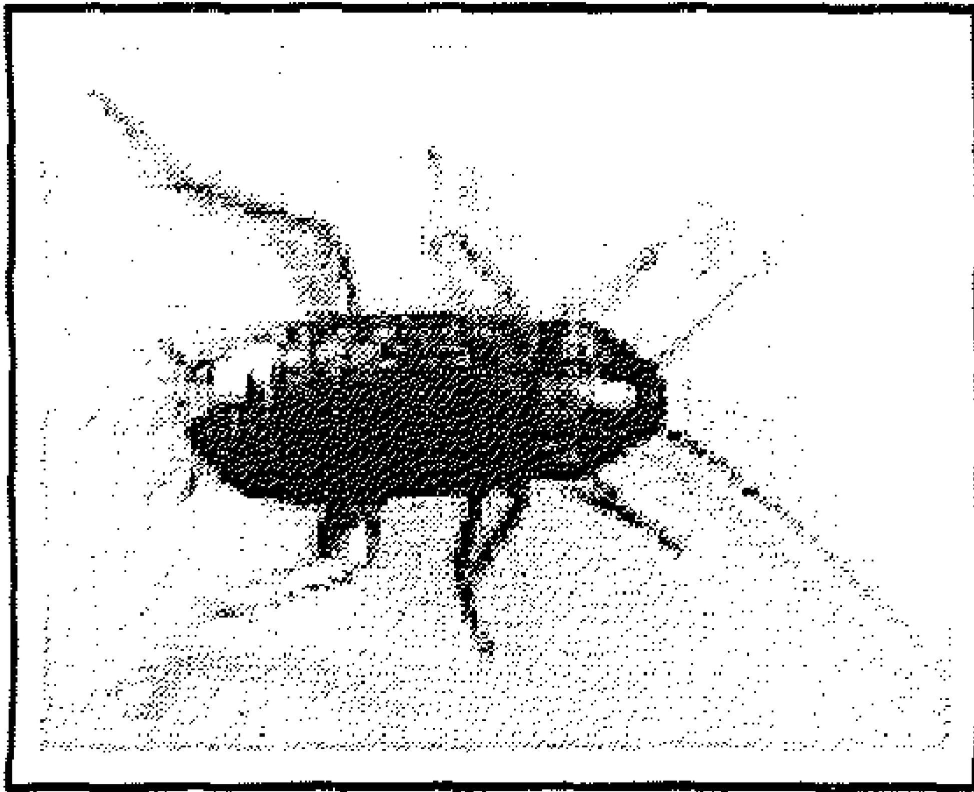
صورة رقم (٧) توضح التلف الناتج عن خنفساء الخشب الساحقة



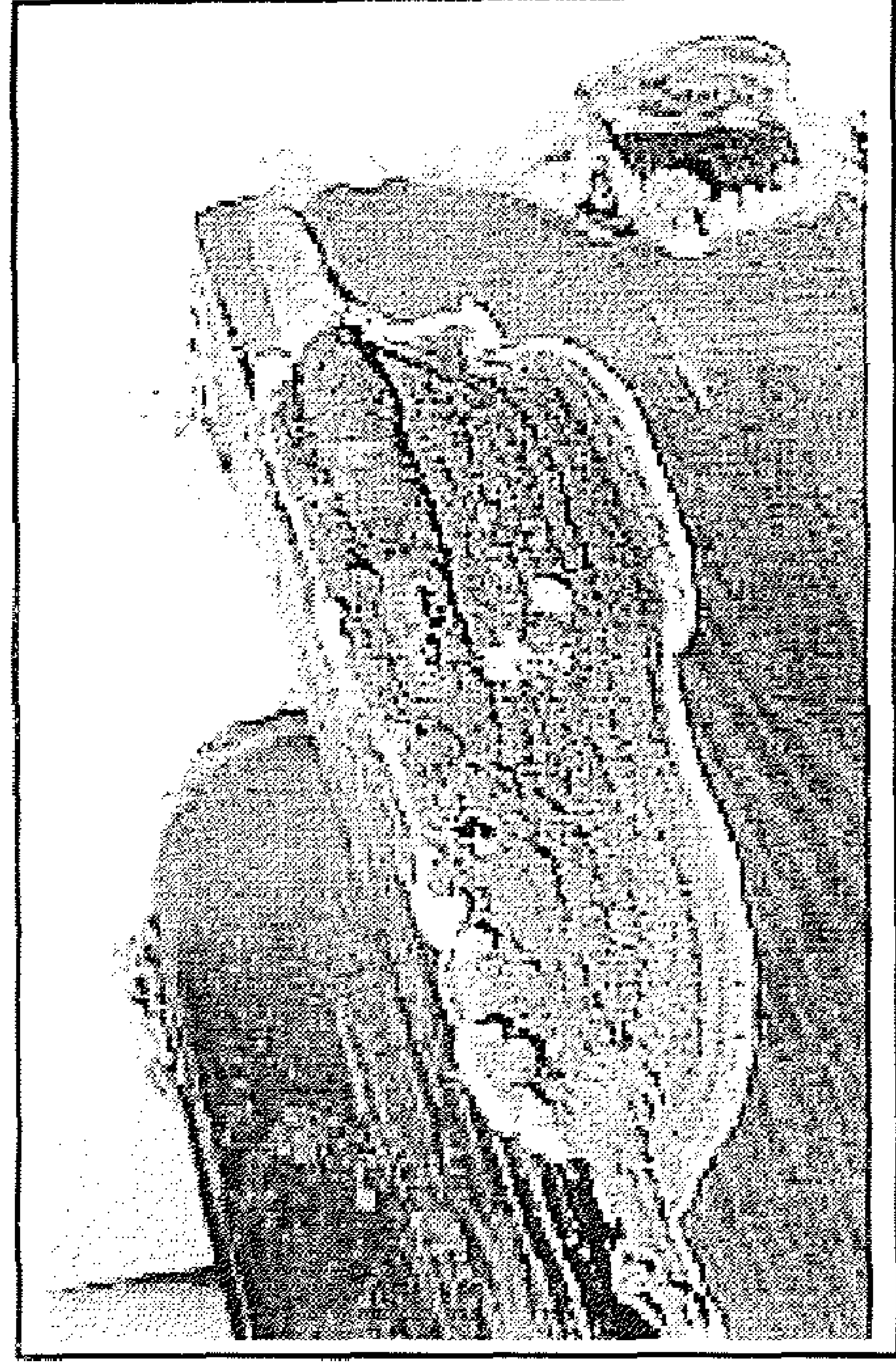
صورة رقم (٨) توضح حشرة صرار البيت

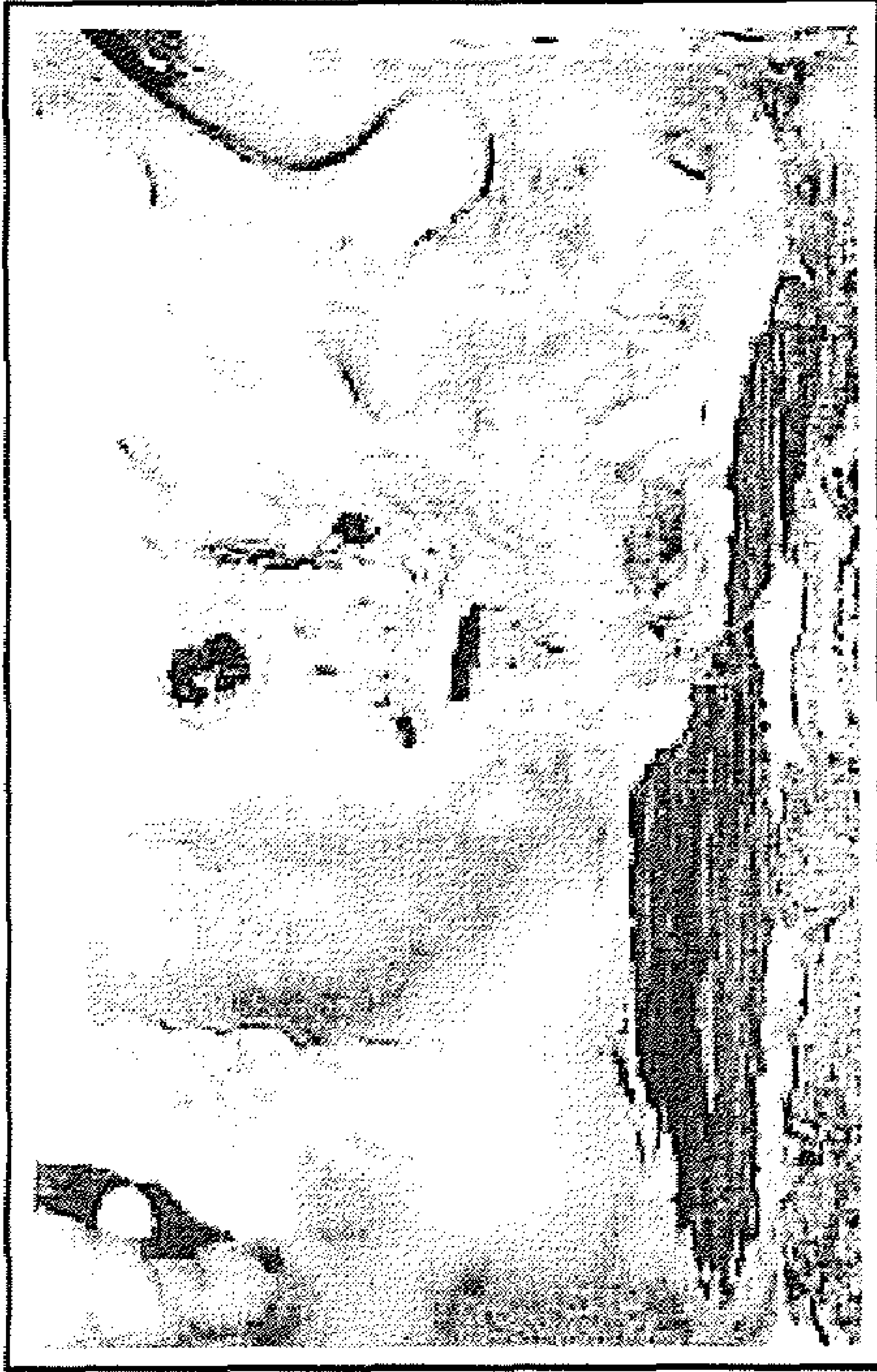


صورة رقم (٩) توضح حشرة السمك الفضى

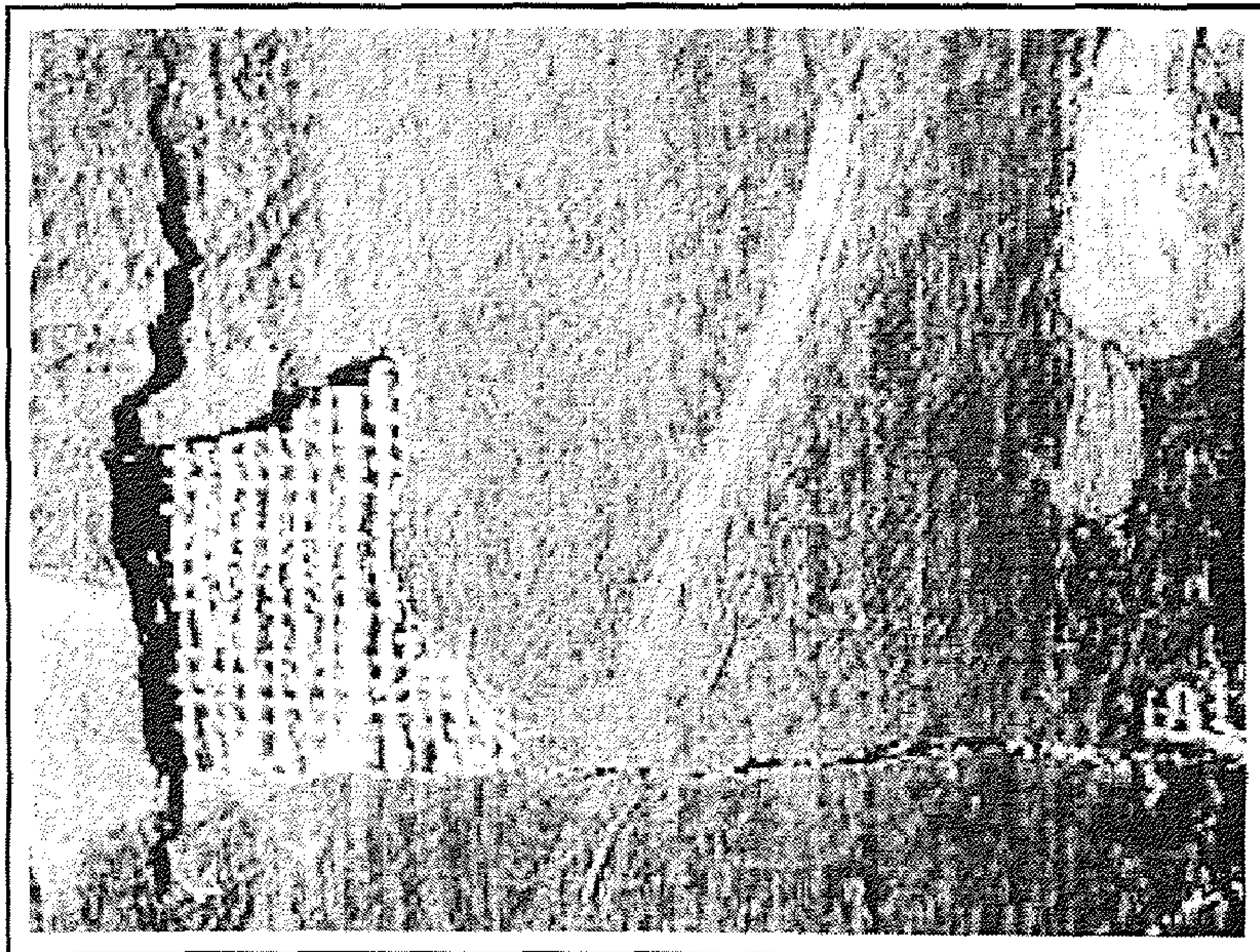


صورة رقم (١٠) توضح حشرة الصرصار


(أ)


(ب)

صورة رقم (١١) توضح التلف الشديد الذى تتعرض له حوامل التصوير الخشبية نتيجة للإصابات الفطريـــة



صورة رقم (١٢) توضح تساقط أجزاء من طبقة الألوان مرتبطة بطبقة أرضية التصوير المنفصلة والمتساقطة على حامل اللوحة

طبقة الورنيش
طبقة الألوان
طبقة أرضية التصوير
حامل اللوحة

(أ)
تعرض حامل التصوير للالتفاف أو التقوس

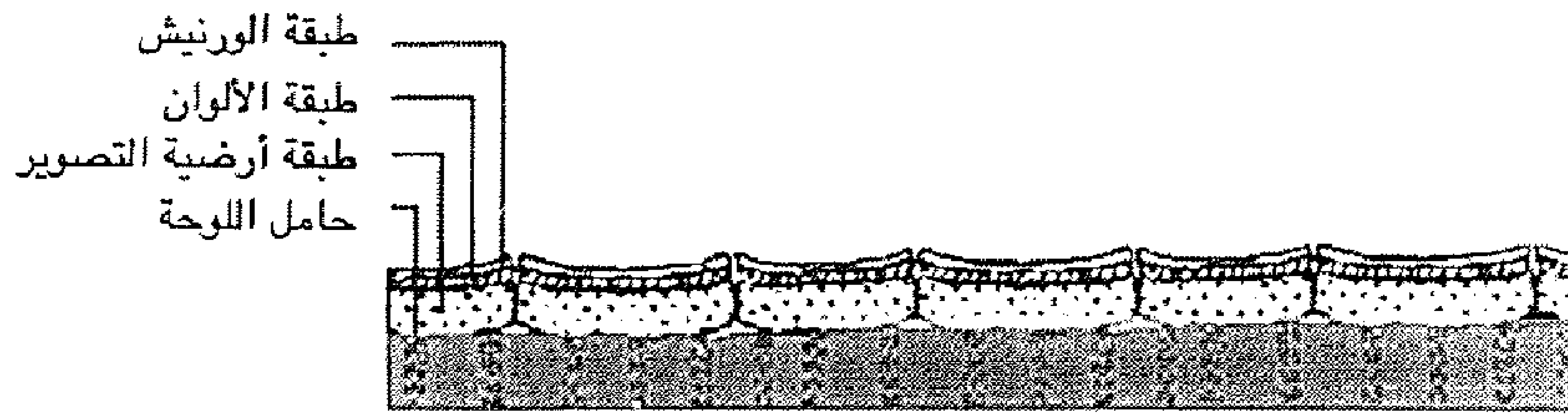
(ب)
تشقق طبقات الأرضية والألوان والورنيش
وهى شقوق تتميز بالعمق والتوغل إلى الداخل

تقشر طبقة الألوان مرتبطة بطبقة أرضية التصوير
وهو مايؤدى إلى كشف أجزاء عديدة من حامل اللوحة

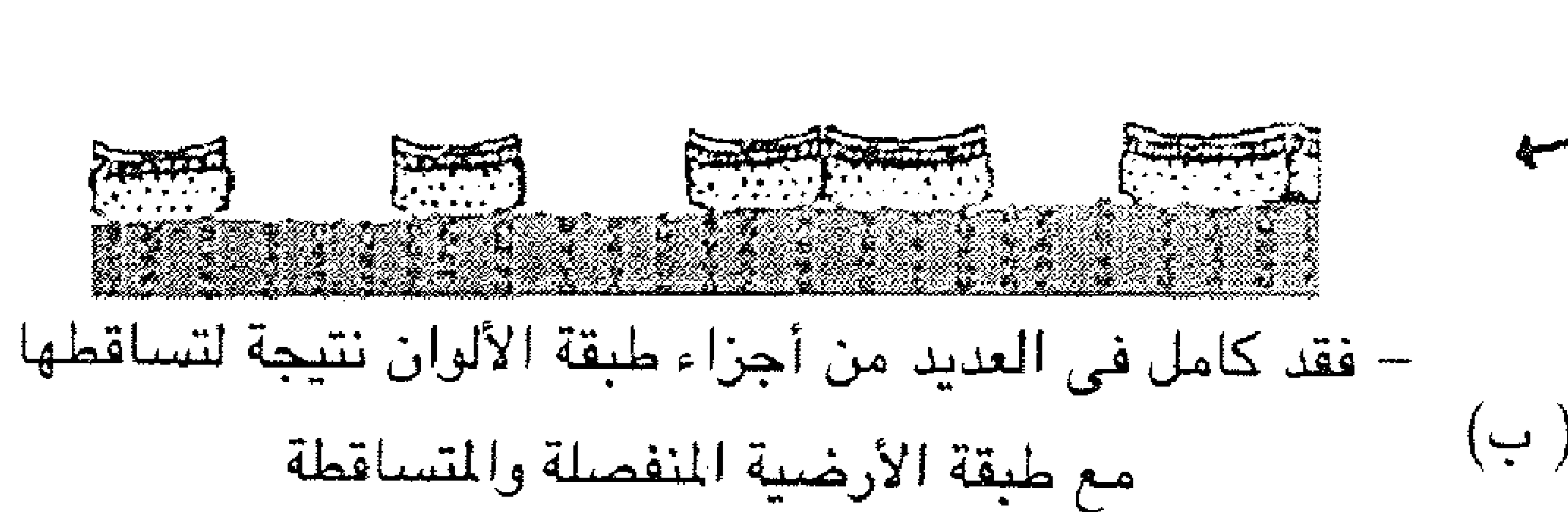
تقشر طبقة الألوان وانفصالها مع
طبقة الورنيش عن أرضية التصوير

(ج)
زيادة معدلات التلف
والذى قد يؤدى إلى القضاء الكامل على اللوحة الزيتية

شكل رقم (٥) يوضح تأثير تلف حامل التصوير علي طبقات اللوحة الزيتية التالية له .

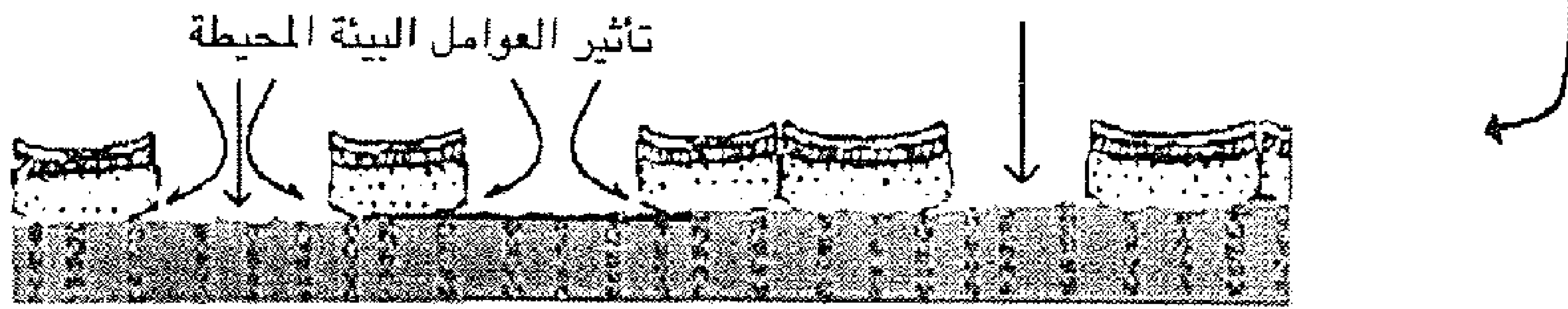


(أ) تعرض طبقة أرضية التصوير للتشقق والتشرخ
يؤدى إلى تشقق طبقات التصوير التالية لها

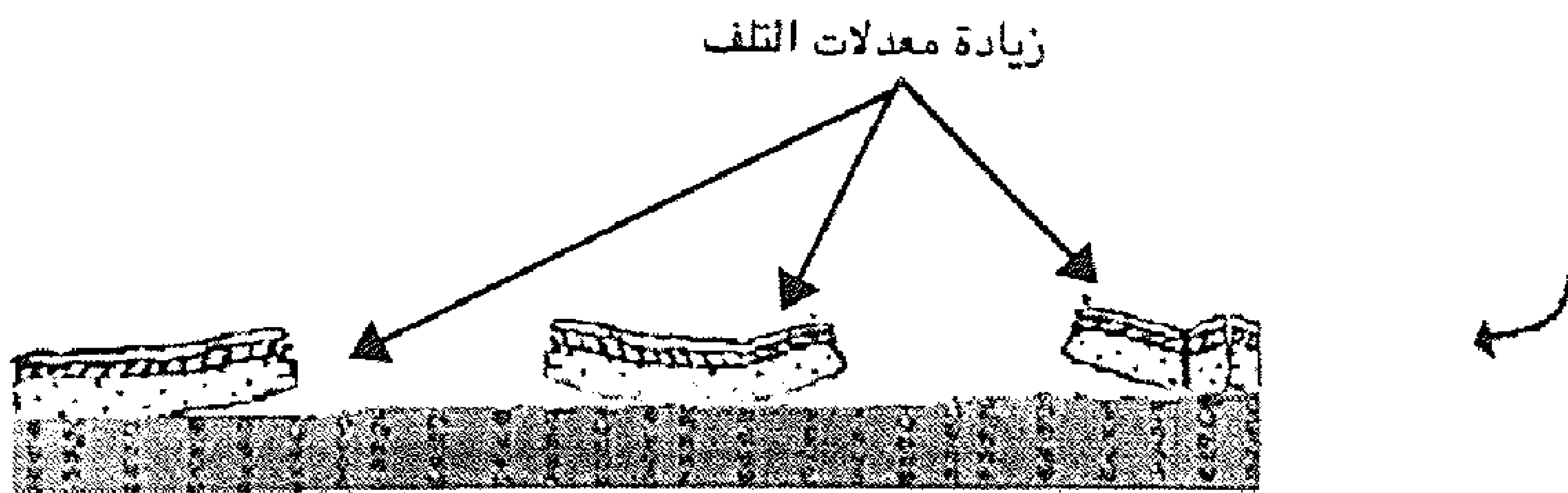


(ب) – فقد كامل فى العديد من أجزاء طبقة الألوان نتيجة لتساقطها
مع طبقة الأرضية المنفصلة والمتساقطة

– كشف أجزاء عديدة من حامل اللوحة

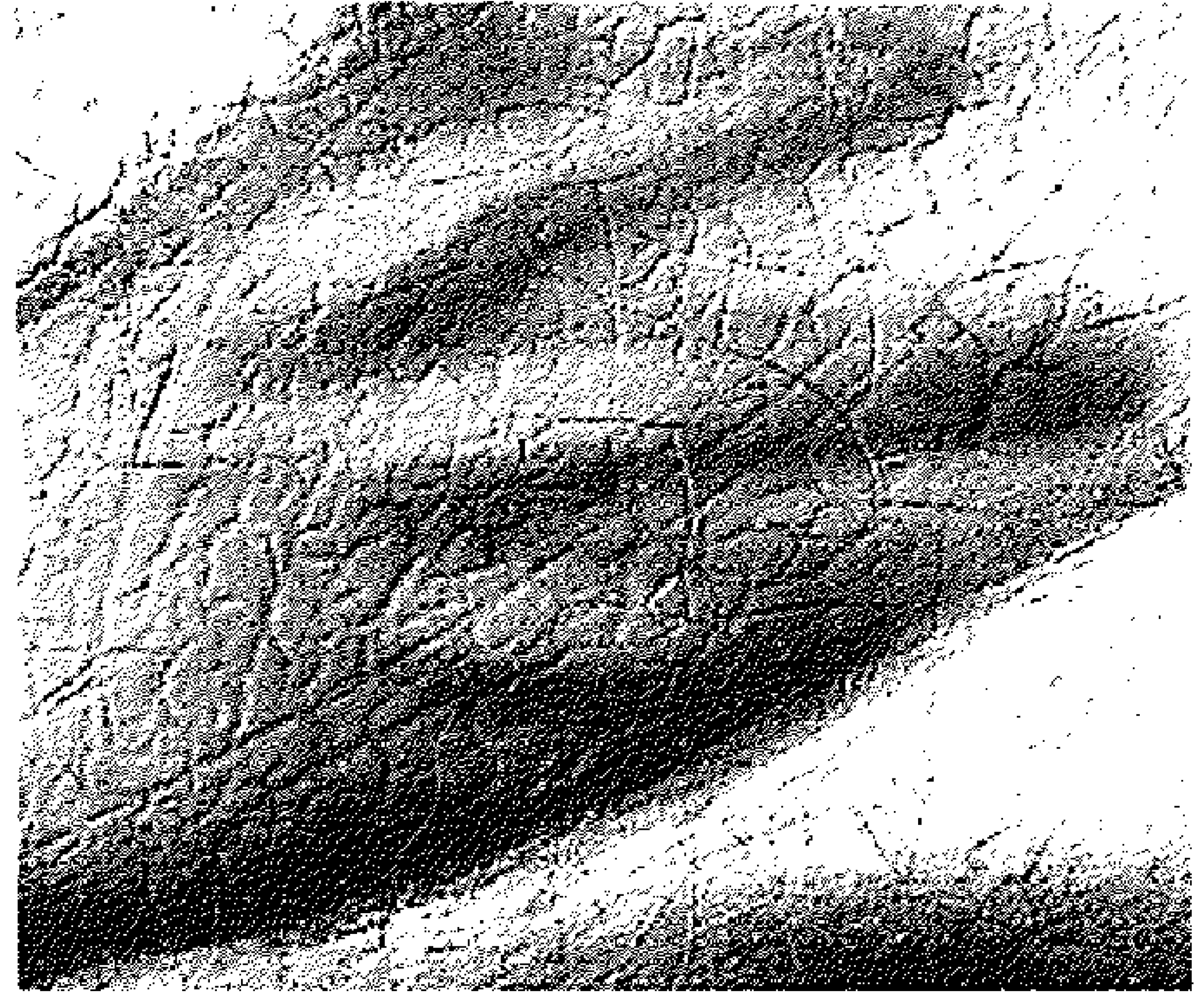


(ج) تعرض أجزاء من حامل اللوحة للاتصال المباشر بالعوامل البيئية المحيطة



(د) زيادة معدلات التلف مما يهدد بتساقط أجزاء أخرى
عديدة من طبقات اللوحة

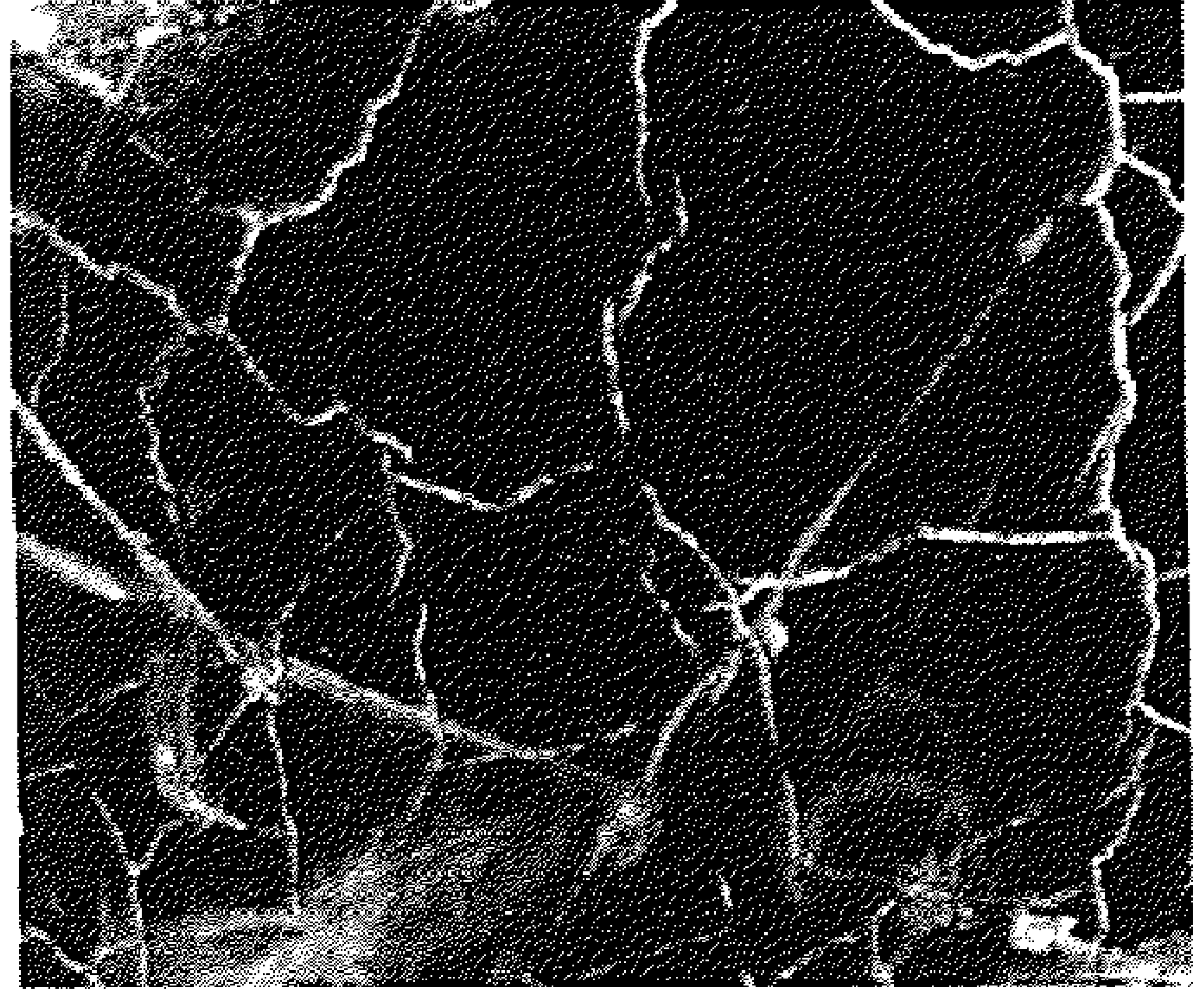
شكل رقم (٦) يوضح تأثير تلف طبقة أرضية التصوير على طبقات اللوحة الزيتية الأخرى



(أ) التشققات الدقيقة المعروفة بالتشققات المتوهجة
Flame Cracks



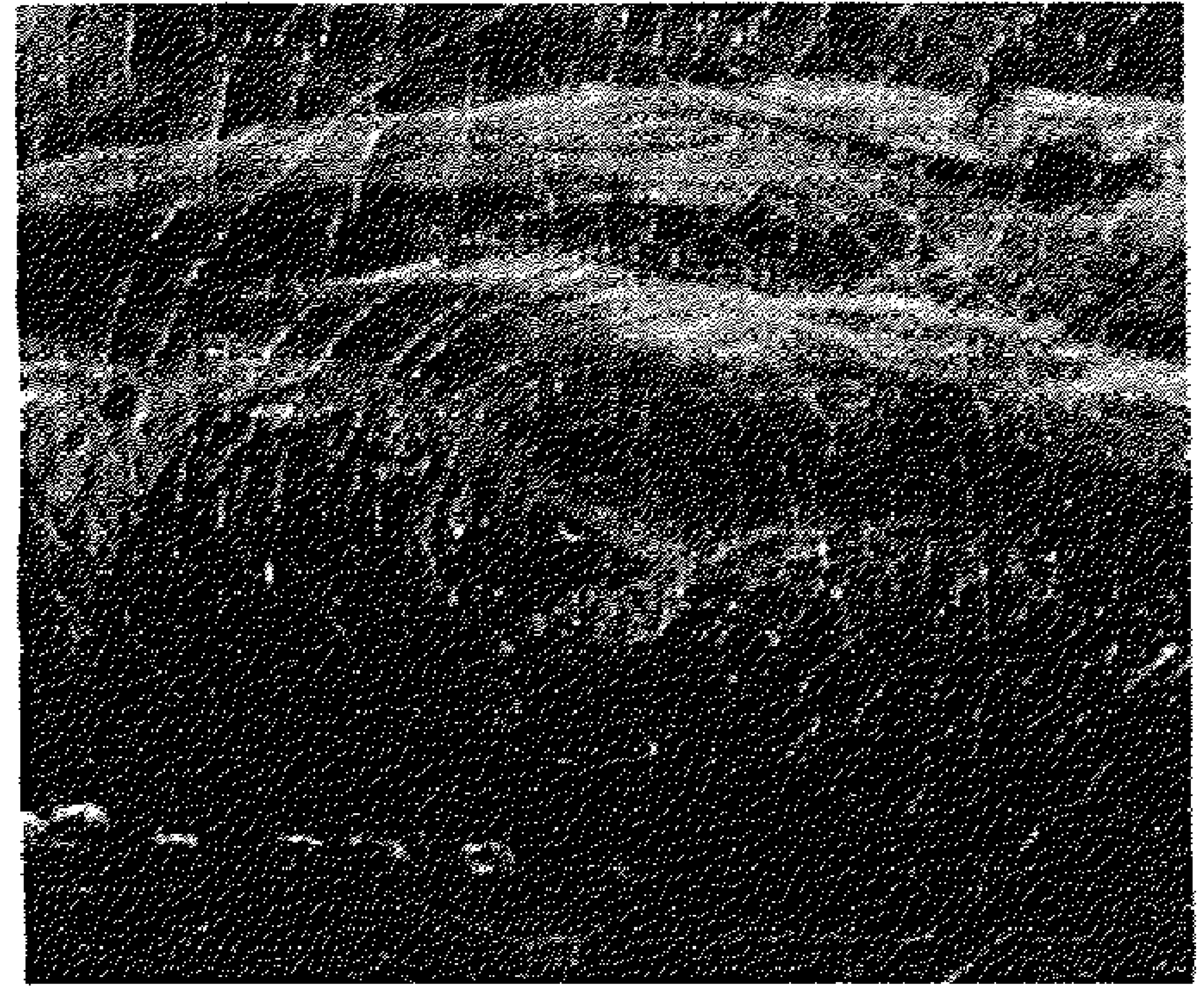
(ب) التشققات الدقيقة المعروفة بالتشققات التي تتبع ضربات الفرشاه
Brush stroke Cracks



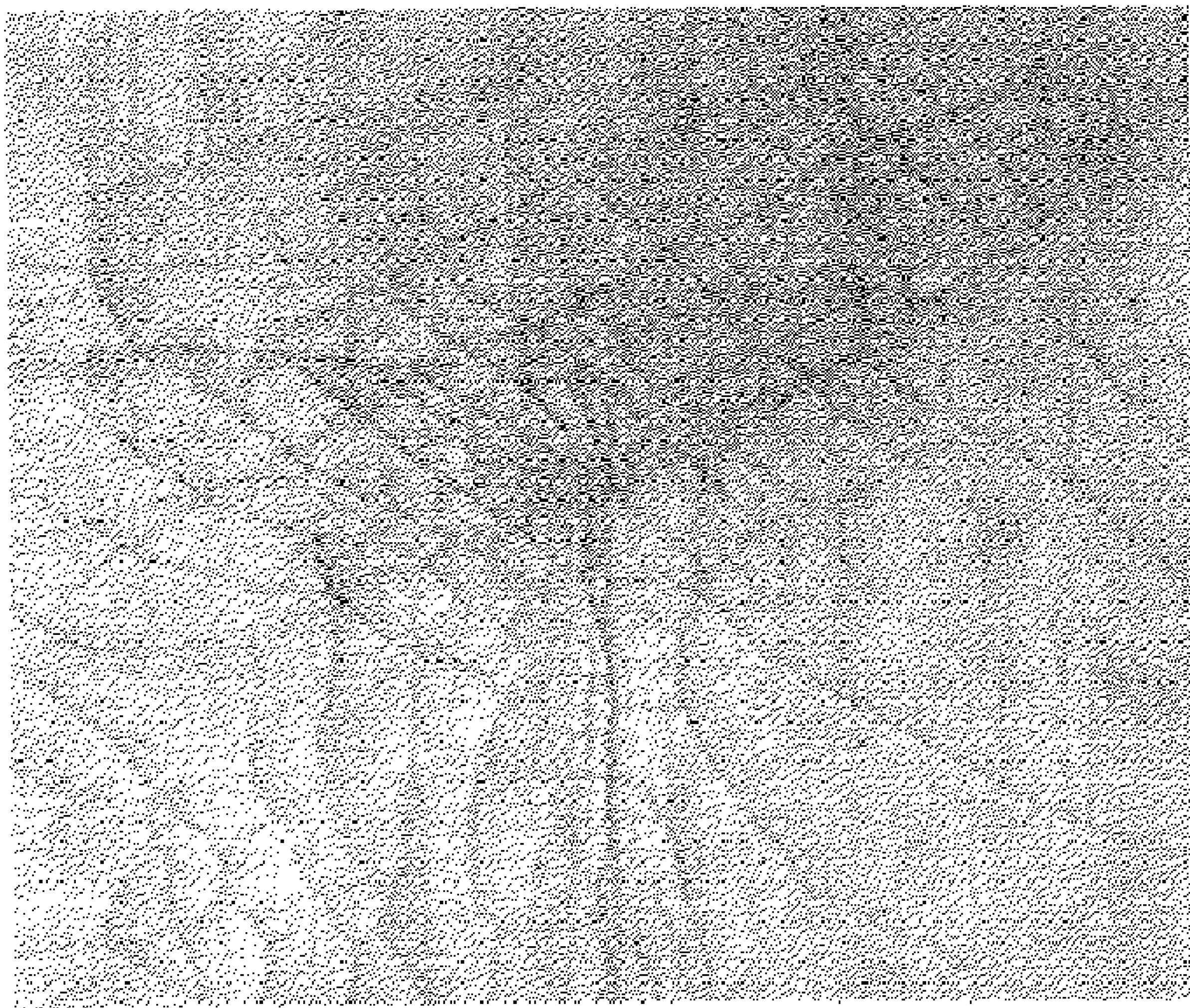
(جـ) التشققات الدقيقة المعروفة بالتشققات التي تأخذ شكل شبكة متشعبه
Net Cracks



(د) التشققات الدقيقة المعروفة بالتشققات التي تأخذ شكل الشبكة متساوية الأبعاد
Grid Cracks

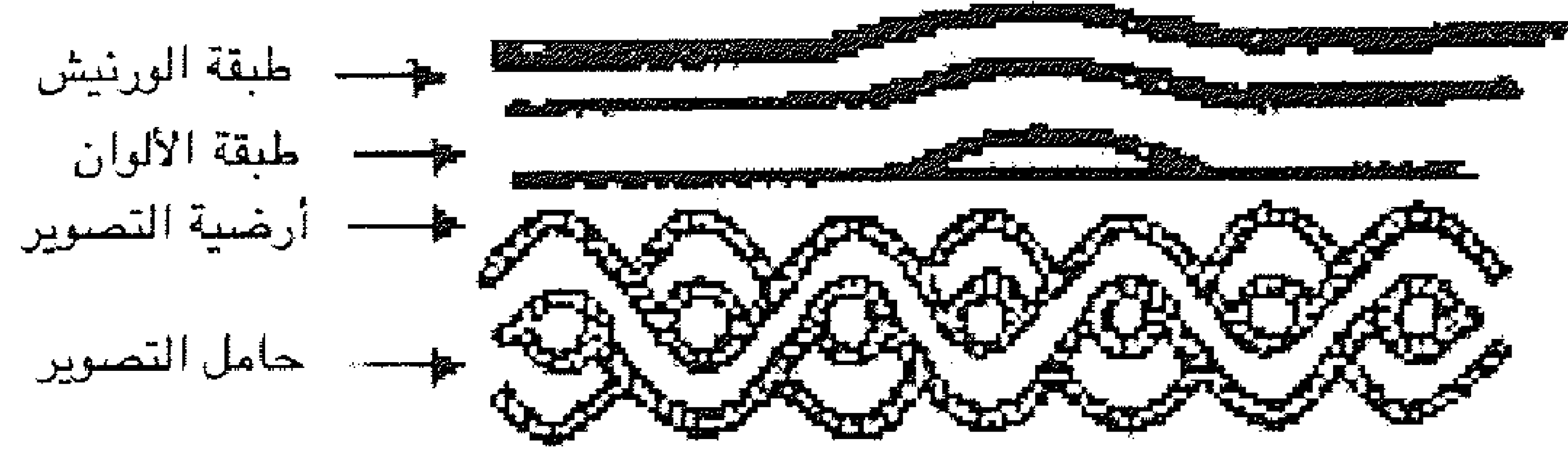


(هـ) التشققات الدقيقة المعروفة بالتشققات الحلزونية اللولبية
Spiral Cracks

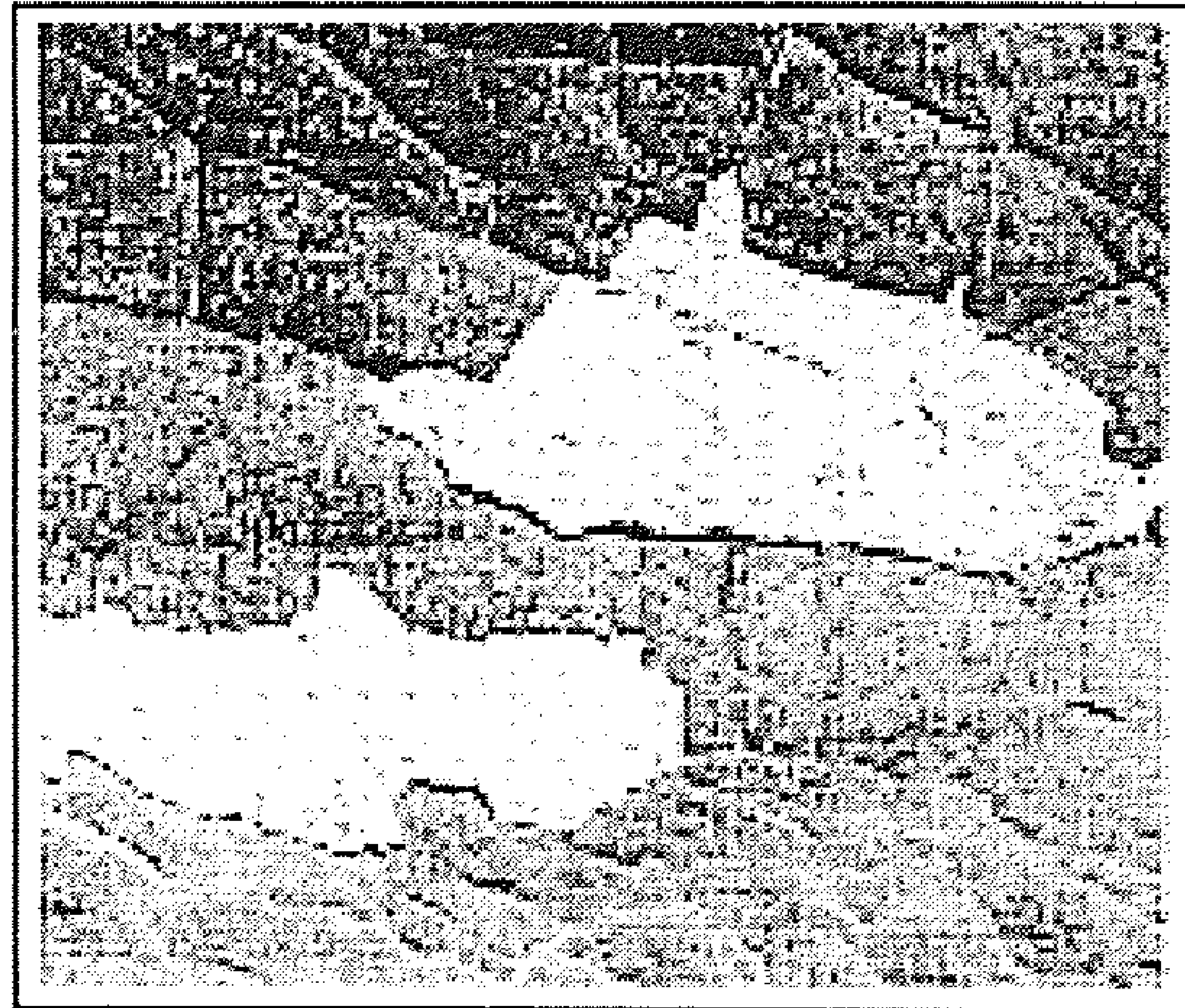


(و) التشققات الدقيقة المعروفة بالتشققات التي تتبع حواف الإطار الخشبي الداخلي
Wedge and Strercher Cracks

صورة رقم (١٣) توضح الأشكال المختلفة للتشققات الدقيقة التى قد تحدث بطبقة الألوان



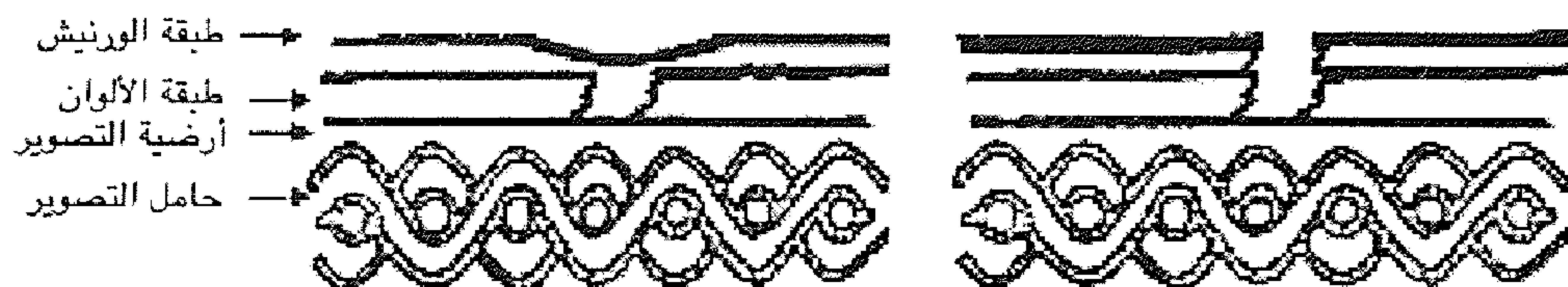
شكل رقم (٧) يوضح الانفصال غير الظاهر لطبقة الألوان عن طبقة أرضية التصوير



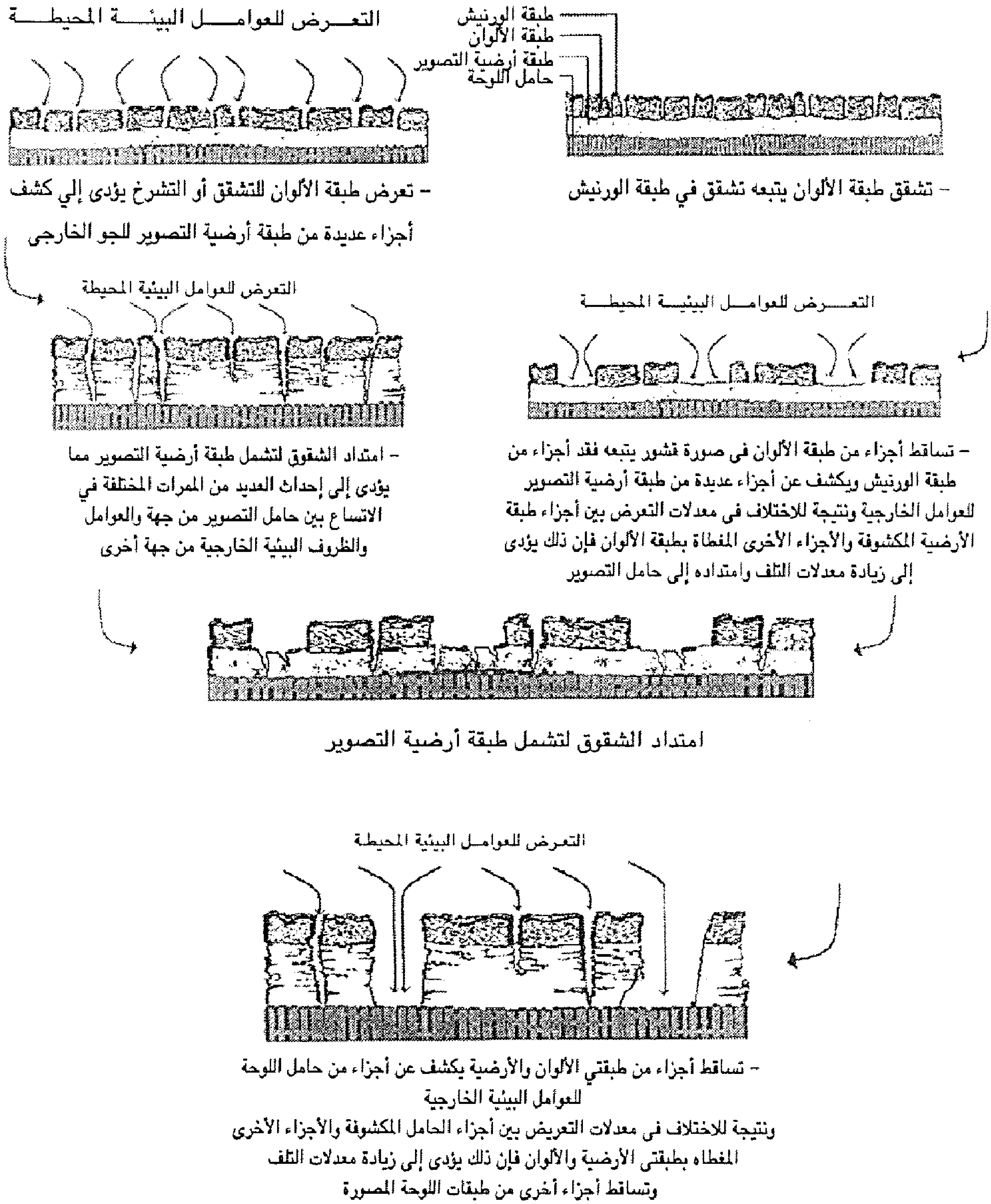
صورة رقم (١٤) توضح تقشر طبقة الألوان وتساقطها عن طبقة أرضية التصوير



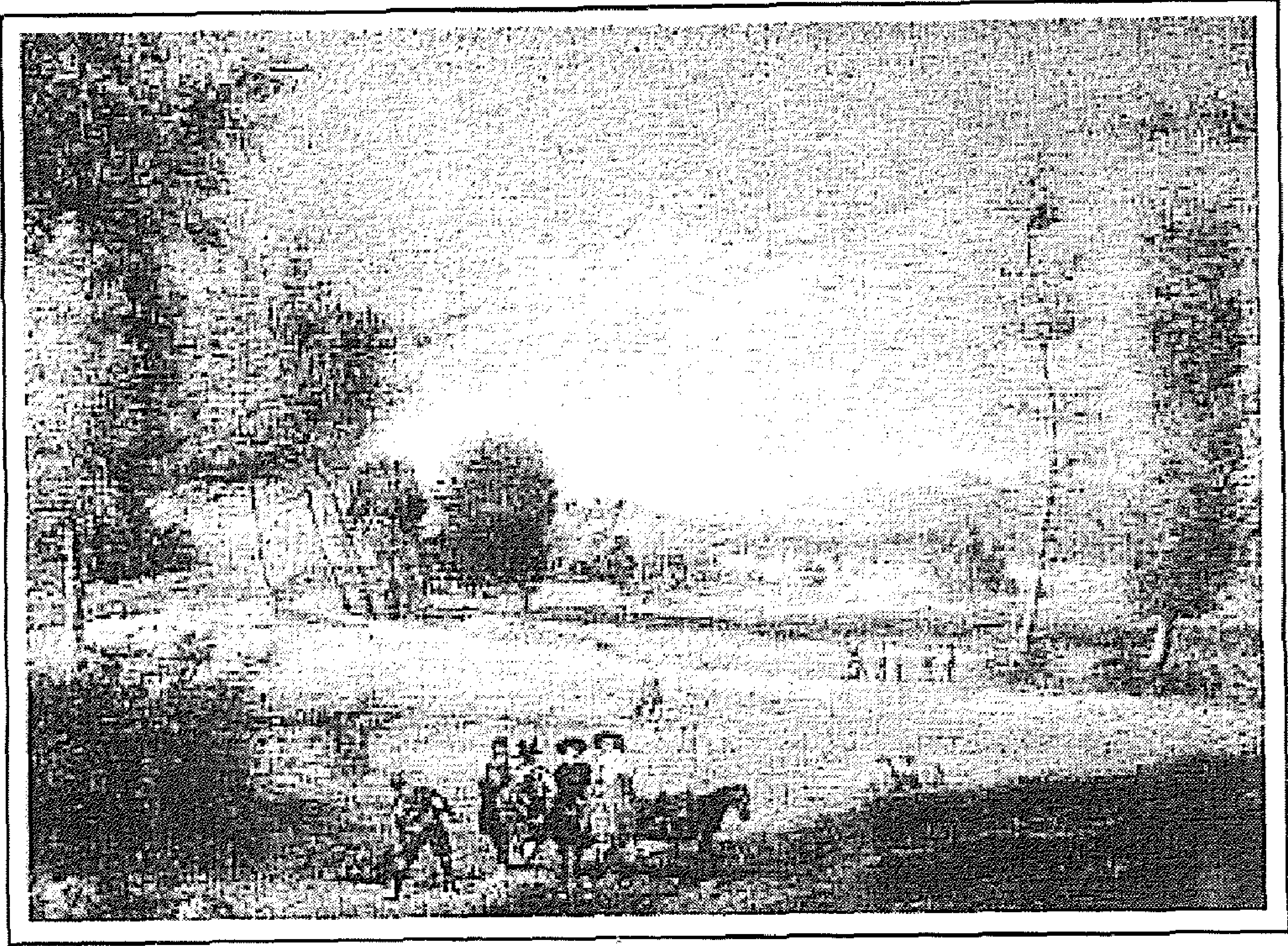
صورة رقم (١٥) توضح التفاف حواف القشور اللونية قبل تساقطها عن طبقة أرضية التصوير .



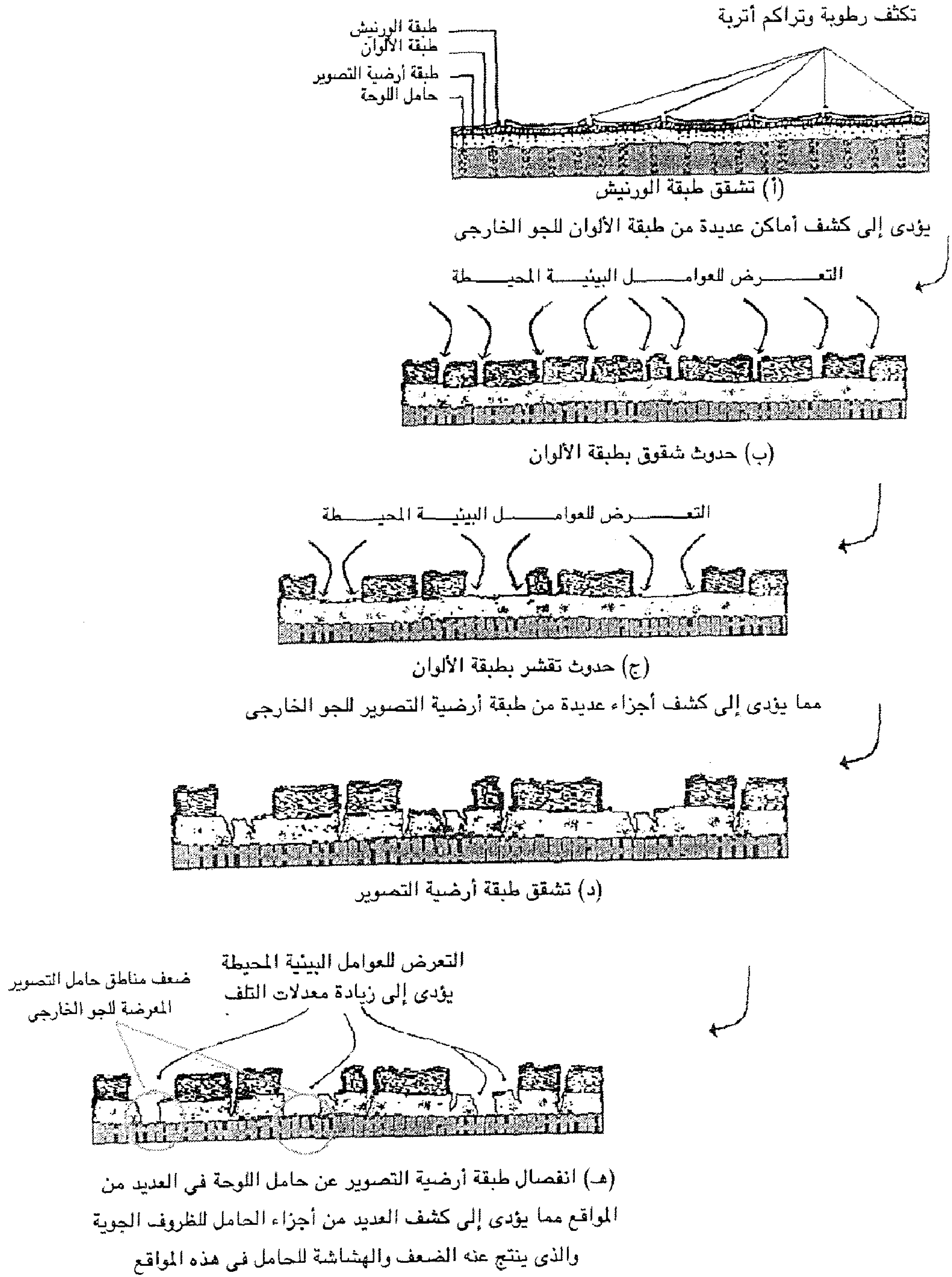
شكل رقم (٨) يوضح تشقق طبقة الورنيش أو حدوث هبوط بها نتيجة لتشقق طبقة الألوان



شكل رقم (٩) يوضح تأثير تلف طبقة الألوان علي طبقات اللوحة الزيتية الأخري



صورة رقم (١٦) توضح اصفرار طبقة الورنيش نتيجة لعامل القدم.



شكل رقم (١٠) يوضح تأثير تلف طبقة الورنيش على طبقات اللوحة الزيتية الأخرى



الدراسات التمهيدية
التى تسبق
عمليات الترميم

الدراسات التمهيدية التى تسبق عمليات الترميم

إن ترميم اللوحات الزيتية من العمليات العلمية الفنية الدقيقة التى تستلزم المعرفة الواسعة للعديد من العلوم والمعارف والتخصصات التطبيقية المختلفة لضمان الترميم الدقيق للوحات الزيتية التالفة بصورة علمية سليمة يتحقق من خلالها الهدف المرجو وهو حفظ هذه الأعمال الفنية النادرة وصيانتها لتأمين سلامتها على مر الزمن.

ولإجراء عمليات الترميم والصيانة للوحات الزيتية فإنه لابد من إجراء العديد من الدراسات العلمية التمهيدية المتخصصة قبل البدء فى تنفيذ الخطوات التطبيقية لعمليات الترميم والصيانة ، كما يلى :

أولاً- الدراسة الفنية والتاريخية

تعتبر الدراسة الفنية والتاريخية أول الدراسات التى يجب أن يبدأ بها مرمم اللوحات الزيتية ، وهى تتضمن جمع وتسجيل كافة البيانات والمعلومات عن اللوحة الزيتية المراد ترميمها من الناحية الفنية والتاريخية كأسلوب التصوير المستخدم وخصائصه ، وأبعاد اللوحة الزيتية وموضوعها الفنى الذى تعبر عنه ، إلى جانب دراسة الفترة التاريخية والمدرسة الفنية التى تنتمى إليها اللوحة الزيتية ، بالإضافة لضرورة معرفة الفنان المصور والمدرسة الفنية التى ينتمى إليها وخصائص أسلوبه الفنى واللوحات الفنية التى قام بتصويرها ، وذلك حتى تكون عملية الترميم على قدر كبير من الإتقان .

ثانياً- التشخيص وتحديد نوعيات التلف

يعتمد هذا الجانب من الدراسة على التسجيل الكامل والدقيق لكافة مظاهر تلف اللوحة الزيتية ، مصحوباً بالتحليل والتفسير العلمى لمسببات هذه المظاهر ومدى ارتباطها ببعضها البعض ، والعوامل المختلفة التى ساعدت على انتشارها ، وذلك بواسطة طرق التسجيل العلمية المختلفة وطرق الفحص والتحليل العلمية المتنوعة ،

وذلك لتوضيح حالة اللوحة الفعلية ومدى ما أصابها من تلف على وجه التحديد بصورة واضحة ودقيقة ، لوضع خطة العلاج والترميم والمواد والطرق المناسبة لحالة اللوحة وظروفها العامة .. وهو الأمر الذى يعد من أهم متطلبات عمليات الترميم والصيانة .

ثالثاً- التعرف علي تركيب ومكونات اللوحة الزيتية

يعتبر التعرف على تركيب ومكونات اللوحة الزيتية المراد ترميمها من أهم متطلبات عمليات العلاج والترميم والصيانة وذلك حتى يتم وضع برنامج علمى متكامل لعملية الترميم يتم من خلاله الاختيار الدقيق لطرق ومواد الترميم المناسبة لحالة اللوحة والمتجانسة مع مكوناتها والسابق اختبارها وتجربتها ، مما يضمن الحفاظ على اللوحة وتأمين سلامتها وحفظها لأطول فترة ممكنة ، وذلك لتفادى عمليات الترميم العشوائية والتى قد تتم بمواد ترميم لاتتجانس مع مكونات اللوحة الزيتية مما قد يؤثر بالسلب عليها وعلى خواصها الفيزيائية والميكانيكية ، والذى ينتج عنه امتداد التلف إلى باقى طبقات التصوير وفقدان اللوحة الزيتية على مر الزمن .. وللتعرف على تركيب ومكونات اللوحة الزيتية يتم اللجوء إلى العديد من طرق الفحص والتحليل على أن يتم فى نهاية هذه الدراسة استعراض نتائج جميع الفحوص والتحاليل فى جدول خاص يتيح التعرف على كافة مكونات اللوحة الزيتية المراد ترميمها فى طبقاتها الرئيسية ، كما هو واضح فى الجدول رقم (٢) وذلك حتى يمكن وضع خطة العلاج والترميم المناسبة لطبيعة اللوحة الزيتية .

طرق الفحص والتحليل المستخدمة لدراسة مكونات اللوحات الزيتية ونوعيات تلفها

إن عملية ترميم اللوحات الزيتية هى عملية تكنولوجية فنية على أساس علمى يجب أن تتم بصورة دقيقة وبأعلى مستوى من الإتقان مما يستلزم إجراء العديد من الفحوص والتحاليل العلمية المكثفة على كافة مكونات اللوحة الزيتية ، وذلك لتحقيق هدفين رئيسيين أولهما يتضح فى التعرف على التركيب العام والمكونات الرئيسية التى استخدمت فى إعداد اللوحة الزيتية ، أما الهدف الثانى فيتمثل فى تحديد حالة اللوحة ومدى ما أصابها من تلف على وجه التحديد .. وفيما يلى عرض لطرق الفحص والتحليل التى يمكن استخدامها للتعرف على نوعية مكونات اللوحات الزيتية وحالتها من التلف :

أولاً: طرق الفحص والتصوير

*** الفحص المبدئى بالعين المجردة**

هو أول أنواع الفحص التى يجب أن يبدأ به مرمم اللوحات الزيتية ، ويتم من خلال هذه العملية تدوين جميع الملاحظات عن حالة اللوحة الزيتية ومابها من تلف ظاهر .. ويمكن استخدام الإضاءة بدرجات ميل مختلفة لإظهار كافة معالم اللوحة وإظهار تفاصيل سطح اللوحة نتيجة للظلال الناتجة عن استخدام الإضاءة خاصة فى حالة الأشعة الضوئية المائلة ، والمماسية والتى تسقط بزاوية ميل صغيرة جداً ، حيث يمكن من خلالها إظهار ملمس العمل الفنى وضربات الفرشاة كما هو واضح فى الصورة رقم (١٧) ، ولذلك يفضل استخدام الكشاف ذو الإضاءة غير القوية ، كما يمكن توجيه الإضاءة القوية على خلفية اللوحة الزيتية وفحص اللوحة من الأمام لتحديد أماكن الثقوب الدقيقة أو البثرات التى قد لاتكون واضحة من الأمام عند الفحص العادى كما هو مبين فى الصورة رقم (١٨) .. وللحصول على رؤية أفضل بالعين فإنه يمكن استخدام العدسات المكبرة لإمكانية النظر عن قرب لسطح اللوحة الزيتية .

*** التصوير الفوتوغرافى**

يعتبر التصوير الفوتوغرافى من أشد الضروريات التى يلزم إجراؤها قبل عمليات الترميم ، وقد أقر ميثاق فينسيا عام ١٩٦٤ فى فقرة (١٦) أن جميع أعمال الصيانة والترميم لابد أن تتضمن التسجيل العلمى فى صورة تقارير وصور فوتوغرافية تسجيلية ويوصى بنشرها .. وتصوير اللوحة الزيتية فوتوغرافياً قبل علاجها وترميمها ، وأثناء مراحل العلاج والترميم المختلفة ، ثم تصويرها بعد الانتهاء من ترميمها يبرز مدى الجهد الذى بذل لعلاج هذه اللوحة كما يوضح الفرق بين حالتها الأولى وبين صورتها النهائية ، ويجب الإشارة أن الحصول على تفاصيل أكثر دقة مما تراه العين يتم من خلال اختيار أنواع الأفلام والعدسات المناسبة وكذلك نوعية الإضاءة المستخدمة .

ومن الملاحظ أنه عند فحص وتسجيل حالة اللوحات الزيتية عن طريق التصوير الفوتوغرافى يجب الاهتمام بأن يشمل الفحص جميع أجزاء هذه اللوحات من الأمام والخلف والعوارض الخشبية والمسامير المعدنية وأية أجزاء أخرى ، بالإضافة لإظهار الشقوق والكسور والقطوع وأى مظاهر تلف أخرى بشكل واضح ، إلى جانب

إظهار لمسات وضربات الفرشاة وحتى بصمات المصور الشخصية مما يساعد على التعرف على أعمال المصور نفسه ويؤكدها بشكل قاطع ، وعند الرغبة فى الحصول على صور مكبرة فإن التكبير لابد أن يتم بطريقة مباشرة أثناء التصوير عن طريق استخدام عدسات خاصة لذلك ، مع مراعاة المحافظة على نسب الأشكال والأحجام المصورة باللوحة ، بالإضافة لقيم ودرجات الألوان أثناء عملية التصوير .. مع ضرورة التأكد من عدم وجود أى إنعكاسات ضوئية صادرة عن اللوحة نتيجة لوجود طبقة الورنيش أو كشافات الإضاءة المستخدمة .

*** التصوير والفحص الميكروسكوبى**

تهدف هذه الطريقة إلى تحديد حالة اللوحة بصورة دقيقة ، إذ عن طريقها يمكن رؤية مالايمكن رؤيته بالعين المجردة .. وفى هذا المجال يمكن استخدام كل من الميكروسكوب الضوئى ، والميكروسكوب المستقطب ، والميكروسكوب الإليكترونى الماسح .

(أ) **الميكروسكوب الضوئى** Light Microscope

يستخدم الميكروسكوب الضوئى للحصول على صورة مكبرة للأشياء التى لايمكن رؤيتها بالعين المجردة لنحصل على صور واضحة المعالم والتفاصيل .. ويتم التكبير بواسطة العدسات الشيئية التى تقوم بتكبير الجسم الدقيق وذلك عندما تكون على مسافة معينة منه تساوى الطول البؤرى للعدسة تقريباً ، وتسمح العدسة بمرور الأشعة الضوئية لتكوين صور مقلوبة حقيقية ومكبرة فى الجزء الأعلى من الأنبوب البصرى وتسمى هذه الصورة بالصورة الأولية ، وفى الجزء الأعلى من الأنبوب البصرى توجد عدسة الساحة التى تجمع الأشعة الضوئية الواردة من الصورة الأولية وتسلطها على العدسة العينية التى تكبر الصورة مرة أخرى ، ثم تتوجه الأشعة الضوئية إلى عين الإنسان الذى يقوم بالفحص وتمر عبر عدسة عينة لتقع على الشبكية لتعطينا صورة أخرى نهائية يمكن أن نتعرف بها على الجسم المراد فحصه .

وبصفة عامة يعتبر هذا الفحص من طرق الفحص الهامة والمميزة لألياف نسيج حوامل التصوير القماشية وذلك تحت الضوء النافذ ، حيث يساعد فى التعرف على نوعية الألياف بصورة واضحة .. كما يمكن استخدام الضوء المنعكس فى دراسة وفحص القطاعات العرضية لطبقات اللوحات الزيتية كما هو مبين فى الصورة رقم (١٩) ، بالإضافة لأسطح التصوير وتوضيح حالتها من التلف بصورة آمنة وسهلة .

(ب) الميكروسكوب المستقطب Polarized Microscope

ترجع أهمية استخدام هذا الميكروسكوب فى أنه يعطى رؤية كبيرة وواضحة لاتتحقق بالميكروسكوب العادى ، ومن ثم يمكن دراسة طبقات التصوير دراسة دقيقة ، كما أن استخدام الميكروسكوب المستقطب يساعد بصورة كبيرة فى التعرف على حالة اللوحات الزيتية المراد دراستها ونوعية التلف الموجود قبل رؤيته بالعين المجردة ومن ثم تدبير العلاج اللازم له .. وعلى هذا فيستخدم الميكروسكوب المستقطب للتعرف على نوعية وحالة طبقات التصوير الزيتى المختلفة ومدى ضعفها وما أصابها من تلف كما هو موضح فى الصورة رقم (٢٠) . ويتركب الميكروسكوب المستقطب أساساً من الأجزاء الرئيسية الآتية :

(١) **الحامل (قاعدة الميكروسكوب)** : وهى عبارة عن قاعدة فلزية ثقيلة ، تصل بها أنبوبة الميكروسكوب والمسرح الدائرى ، ويشمل الحامل جميع الأجزاء الميكانيكية للميكروسكوب .

(٢) **الأجزاء البصرية (الأنبوبة)** : وهى تتكون من مرآة متحركة وعدسات تحت مسرحية وعدسة مجمعة وعدسة شيئية عند الطرف الأسفل لأنبوبة الميكروسكوب ، وأخرى عينية عند الطرف الأعلى للأنبوبة .

(٣) **جهازى استقطاب** : ووظيفتهما استقطاب الضوء فى اتجاهين متعامدين وهما:

- **المستقطب** Polarizer : **(مثبت أسفل مسرح الميكروسكوب)**

وهو مثبت دائماً فى الطريق العادى للضوء بالميكروسكوب ويستقطب الضوء فى اتجاه شرق غرب .

- **المحلل** Analyzer : **(موجود فى أنبوبة الميكروسكوب)**

وهو مثبت على وحدة متحركة أو مفصلية حتى يمكن إبعاده عن طريق الضوء فى أى وقت ، ويستقطب الضوء فى اتجاه شمال جنوب .

(جـ) الميكروسكوب الإليكترونى الماسح Scanning Electron Microscope (SEM)

وهو يعتبر من أفضل طرق الفحص التى وفرتها لنا التقنية العلمية الحديثة حيث يمكن من خلاله الحصول على درجات تكبير عالية جداً ، وهو يعطينا صوراً لها ثلاثة أبعاد على شاشة تليفزيونية توضح لنا الكثير من التفاصيل الدقيقة عن الجسم المراد فحصه .

وترجع أهمية استخدام الميكروسكوب الإليكتروني الماسح إلى إمكانية إجراء الدراسة على عينات متناهية في الصغر ، ولذلك يعتبر من أهم وسائل الفحص المستخدمة في مجال الآثار وعلوم المتاحف بصفة عامة وفي مجال فحص اللوحات الزيتية بصفة خاصة نظراً للصعوبة البالغة في الحصول على عينات كبيرة منها .. حيث أن سمك العينة غير مؤثر عند الدراسة وذلك لأنه يتم دراسة سطح العينة فقط وليس التركيب الداخلي لها ، فالإليكترونات تصطدم بالجسم المراد دراسته في زاوية معينة ويتم مسح سطح الجسم بالإليكترونات أو فحص جزء صغير منه في كل مرة ، وأغلب الإشعاع يتم امتصاصه بالجسم ولكن بعض الإشعاع ينعكس من سطح الجسم ويسقط على شاشة ليكون الصورة التي تنتقل إلى أنبوب تصوير مكبر ومنها إلى الشاشة التليفزيونية ، وهذه الصورة يمكن دراستها على الشاشة أو طبعها على فيلم فوتوغرافي .

ويمكن القول أن استخدام الميكروسكوب الإليكتروني الماسح له أهمية كبيرة في دراسة وفحص الأماكن ذات التلف غير المرئي بالعين المجردة والتي قد تبدو للعين سليمة ، ولذلك فهو يستخدم بنجاح كبير في دراسة وفحص جميع طبقات اللوحات الزيتية بداية من حامل التصوير على اختلاف أنواعه ، فطبقات أرضية التصوير والألوان والورنيش كما هو مبين في الصورتين رقمي (٢١) ، (٢٢) .

*** التصوير بالأشعة السينية** X-Radiography

اكتشفت الأشعة السينية على يد العالم (رونتجن) عام ١٨٩٥م والتي أطلق عليها أشعة X ، وهي عبارة عن أشعة كهرومغناطيسية لها طول موجي قصير جداً تسير في خطوط مستقيمة وتؤثر على الأفلام الحساسة بنفس تأثير الضوء العادي .

وبصفة عامة لايعدو التصرير بالأشعة السينية إلا أن يكون صوراً لظلال الأجسام التي تقع في مسار هذه الأشعة بين النقطة التي تبعث منها وبين الفيلم الحساس ، وعلى ذلك يتوقف شكل هذه الظلال على وضع الجسم أمام مصدر الأشعة وبعده عن الفيلم الحساس وعن المصدر ، ووضع الفيلم الحساس بالنسبة للجسم وبعده عن مصدر الأشعة ، بالإضافة لاتجاه مسار الأشعة ومدى إتساع أو ضيق قطر المصدر .. فلكي نحصل على صور تبلغ أكبر درجة من الحدة والوضوح يجب أن تكون النقطة التي تنبعث منها الأشعة صغيرة للغاية وهي المعروفة بالبقعة البؤرية ، كما تزيد حدة الظلال حين يزيد البعد بين الجسم وبين البقعة البؤرية ، كما يجب أن يكون شاسيه الفيلم متلاصقاً تماماً مع الجسم ، وأن يكون مسطح الفيلم موازياً لمسطح

الجسم، مع ضرورة أن يكون مسار الأشعة عمودياً على سطح الفيلم .

وقد أصبح التصوير بالأشعة السينية من أهم طرق فحص اللوحات الزيتية حيث تساعد هذه الطريقة فى اكتشاف طبقات الرسومات ، بالإضافة لدراسة الأجزاء المرممة أو المعاد رسمها ، وإذا ما كانت اللوحة أصلية أو مقلدة فتظهر من خلال هذه الطريقة الكثير من العلامات المميزة فى طريقة الرسم كضربات الفرشاة أو الرسومات الأولية كما هو مبين فى الصورة رقم (٢٣) ، كما أنها تساعد أيضاً فى دراسة أماكن التلف والضعف التى قد لاتظهر عند الفحص بالعين المجردة .

*** التصوير بالأشعة تحت الحمراء** Infrared Photography

تقع الأشعة تحت الحمراء فى منطقة الطيف الواقعة بين الأشعة المرئية والموجات القصيرة Microwave والطول الموجى لهذه الأشعة يكون فى المدى من ٠,٧ إلى ٥٠٠ ميكروميتر . وتسير الأشعة تحت الحمراء بسرعة الضوء المنظور، وفى خطوط مستقيمة مالم يعترضها حائل ، كما تخضع لنفس قوانين الانعكاس المعروفة بالنسبة للأشعة المنظورة ، وليس للأشعة تحت الحمراء أى تأثير مباشر منظور على شكل الأجسام أو المواد التى تسقط عليها .. ولكى يسجل تأثير الأشعة تحت الحمراء على شكل المواد أو الأجسام فلابد من إتباع إحدى الطريقتين التاليتين :

(أ) التصوير على الأفلام والألواح الحساسة المعدة خصيصاً لهذا الغرض ، وبذلك نحصل على صور تظهر الجسم أو المادة بالشكل الذى كان يمكن رؤيته لو كانت عين الإنسان حساسة لتلك الأشعة غير المنظورة .

(ب) استخدام أجهزة الكترونية بصرية تقوم مباشرة بتحويل الأشعة تحت الحمراء المنعكسة من الأجسام أو المواد ، إلى أشعة أخرى منظورة ، وتعرف هذه الأجهزة باسم Picture converters .

وهناك عوامل تؤثر على النتائج التى نحصل عليها عند التصوير بالأشعة تحت الحمراء ، وهى كالآتى :

(١) طول الموجات الضوئية المنبعثة من المصدر .

(٢) مدى تأثر المواد أو الأجسام المختلفة بموجات الأشعة تحت الحمراء الساقطة عليها من المصدر .

(٣) طول الموجات الضوئية التى يسمح المرشح الضوئى تحت الأحمر بمرورها إلى الطبقة الحساسة .

(٤) مدى حساسية الطبقة الحساسة لموجات الأشعة تحت الحمراء التى تنفذ إليها خلال المرشح تحت الأحمر .

ومن أهم الخصائص التى يعتمد عليها فى التصوير بالأشعة تحت الحمراء هى خاصية تفاوت قدرة المواد المختلفة على امتصاص الأشعة تحت الحمراء ، فبعض هذه المواد يمتص جزءاً كبيراً من الأشعة الساقطة عليها ويعكس القليل ، فتخرج صورتها قاتمة اللون أو سوداء ، ومواد أخرى تمتص القليل من هذه الأشعة وتعكس الجزء الأكبر منها فتصير صورتها بيضاء أو رمادية قاتمة جداً ، وذلك بصرف النظر عن قيم ألوانها فى الطبيعة ، ومن المواد مايتشابه شكلاً ولوناً عند النظر إليها بالعين المجردة أو عند التصوير بالأشعة المنظورة ، غير أنه نظراً لاختلاف قدرتها على امتصاص الأشعة تحت الحمراء لذلك يتسنى التمييز بينها بالتصوير بالأشعة تحت الحمراء .. وبالنسبة للوحات الزيتية فيعتمد الفحص بهذه الطريقة على خاصية اختلاف درجة انعكاس أو امتصاص مواد التصوير المستخدمة كزيت الرسم أو المواد الملونة أو الورنيش لهذه الأشعة .

وقد أصبح للتصوير بالأشعة تحت الحمراء أهمية كبيرة فى الأبحاث العلمية ودراسة اللوحات الزيتية التى اختفت ملامحها وخطوطها .. حيث تعتبر هذه الطريقة من طرق الفحص التى ليس من شأنها أن تتلف المادة أو الجسم الذى يجرى فحصه بأى شكل كان خاصة فى حالة اللوحات الزيتية ذات القيمة التاريخية الكبيرة .

كما أنها تفيد فى إظهار توقيع الرسام إن لم يكن ظاهراً للعين المجردة ، إلى جانب استخدامها فى دراسة ماتحت رسوم اللوحات الفنية من نقاط أو تخطيطات بالفحم والرصاص والتى تكون غير ظاهرة للعين فى الضوء العادى ، أو ملاحظة أى تجديدات أو ترميمات أجريت على العمل الفنى ، وبالتالى فإن له أهمية كبيرة فى عمليات التوثيق والصيانة (صورة رقم (٢٤)) .

* **التصوير بالأشعة فوق البنفسجية** Ultraviolet Photography

تشغل الأشعة فوق البنفسجية فى سلسلة الموجات الكهرومغناطيسية تلك المنطقة التى تلى الأشعة البنفسجية وتقل عنها طولاً ، وتقسم الأشعة فوق البنفسجية إلى المناطق الثلاث التالية :

(أ) الأشعة فوق البنفسجية القريبة (UV-A) وهى التى يتراوح طول موجتها بين ٤٠٠٠–٣١٥٠ أنجستروم.

(ب) الأشعة فوق البنفسجية المتوسطة (UV-B) وهى التى يتراوح طول موجتها بين ٣١٥٠–٢٨٠٠ أنجستروم .

(جـ) الأشعة فوق البنفسجية البعيدة (UV-C) وهى التى يقل طول موجتها عن ٢٨٠٠ أنجستروم .

ويمكن القول أن موجات الأشعة فوق البنفسجية التى يستفاد بها غالباً فى التصوير هى تلك التى تنحصر فى المنطقة القريبة ، ويقل أن تستخدم الموجات الضوئية الواقعة فى حدود المنطقتين المتوسطة والبعيدة .

ولعل خاصية تألق بعض المواد إذا تعرضت للأشعة فوق البنفسجية هى أهم مايعنى المصور من خصائص هذه الأشعة ، وقد يكون هذا التألق وقتياً يظهر بسقوط هذه لأشعة على المادة أو الجسم ويزول بزوالها فيسمى عندئذ تألقاً فلورياً Fluorescence ، وكذلك قد يستمر هذا التألق لفترة من الزمن قد تقصر إلى عدة ثوان أو تطول إلى عدة ساعات أو أيام أحياناً رغم زوال مصدر الأشعة ويسمى عندئذ بالتألق الفوسفورى Phosphorescence ، ويتوقف نوع التألق على الخصائص الطبيعية للمواد التى تسقط عليها الأشعة .

وعند التصوير بالأشعة فوق البنفسجية ينبغى أن نفرق بين حالتين مختلفتين تمام الاختلاف ، وهما :

(أ) تصوير التألق الفلورى أو الفوسفورى .

(ب) تصوير بالأشعة فوق البنفسجية المنعكسة .

والاختلاف بين الحالتين السابقتين يرجع إلى أن الأشعة فوق البنفسجية ما هى إلا طاقة ، إذا سقطت على مادة فإنها تسلك إحدى السبل الآتية :

(أ) إما أن تمتصها المادة وتتحول إلى طاقة حرارية .

(ب) أو أن تمتصها المادة ثم تنبعث من جديد على هيئة تألق منظور قد يكون فلورياً أو فوسفورياً .

(جـ) أو تمتصها المادة ثم تبعث على هيئة أشعة فوق البنفسجية غير المنظورة أيضاً .

تصوير التألق الفلورى أو الفوسفورى : نظراً إلى أن أغلب مصادر الأشعة فوق البنفسجية تبعث ضمن طاقتها الطيفية أشعة منظورة أيضاً ، ولكى يمكن تصوير ظاهرة التألق الفلورى أو الفوسفورى الناتج عن تعرض بعض المواد للأشعة القصيرة الموجة ، فإنه لابد أن يسبق ذلك خطوتان :

أولاً: يتم وضع مرشح ضوئى أمام مصدر الأشعة يمتص الأشعة المنظورة ويسمح للأشعة فوق البنفسجية بالمرور خلاله (مرشح ماص للأشعة المنظورة) ، مع ضرورة أن يتم التصوير فى مكان مظلم تماماً حتى يكون التألق واضحاً ولايضعف من ظهوره اختلاطه بأشعة منظورة .

ثانياً: نتيجة لسقوط الأشعة فوق البنفسجية على بعض المواد فإن هذه المواد تتألق نتيجة لتحول هذه الطاقة إلى أشعة منظورة ، وينعكس جزء من الأشعة فوق البنفسجية غير المنظورة على سطح الجسم ، وبالتالى فإن هناك نوعين من الأشعة ينعكسان من سطح الجسم أحدهما أشعة فوق بنفسجية قصيرة الموجة غير منظورة ، والأخرى الأشعة المنظورة الأطول موجة ، وعلى هذا فلابد أن يوضع مرشح آخر أمام العدسة كى يمتص الأشعة فوق البنفسجية القصيرة الموجة ويسمح فقط للأشعة المنظورة بالنفاذ إلى الطبقة الحساسة (مرشح ماص للأشعة فوق البنفسجية) وذلك كى لايصل إلى الطبقة الحساسة سوى التألق المنظور فقط .

التصوير بالأشعة فوق البنفسجية المنعكسة : قد لايترتب على سقوط الأشعة فوق البنفسجية على بعض المواد أن يظهر أى تألق منظور ، بل تظل أشكال هذه المواد وألوانها مماثلة لأشكالها وألوانها حين تراها بالأشعة المنظورة ، غير أن هذه الأشعة قد تحدث تغييرات أخرى غير مرئية لعين الإنسان ، وإن كان يمكن تسجيلها على الأفلام أو الألواح الفوتوغرافية الحساسة .. ولاتختلف طبيعة هذه التغيرات غير المرئية عن طبيعة التألق المنظور الفلورى أو الفوسفورى ، إلا فيما يتعلق بطول الموجة الضوئية المنبعثة من جديد ، إذ قد لايترتب على سقوط الأشعة فوق البنفسجية على مادة معينة أن يبدو تألق منظور بل تمتص طاقة هذه الأشعة غير المنظورة ثم تبعث من جديد على هيئة موجات ضوئية أطول فعلاً ولكن تظل أطوالها فى حدود الأشعة فوق البنفسجية غير المرئية ، كما أنه من المؤكد أن ينعكس قدر من الأشعة فوق البنفسجية الساقطة على السطح المطلوب تصويره ، وتظل هذه الأشعة المنعكسة مساوية تماماً فى أطوال موجاتها لأطوال موجات الأشعة الساقطة .. ويستوجب الأمر

حين التصوير بالأشعة فوق البنفسجية المنعكسة أن نضع أمام العدسة مرشحاً من خصائصه السماح للأشعة فوق البنفسجية بالمرور خلاله وامتصاص جميع الأشعة المنظورة .

ويستخدم التصوير بالأشعة فوق البنفسجية بصفة عامة فى دراسة وفحص الآثار الفنية واللوحات الزيتية ، حيث يمكن رؤية التشققات والتسلخات الموجودة بطبقة الورنيش ، كما يمكن الكشف عن المناطق المعاد ترميمها قبل ذلك لاختلاف المواد والألوان المستعملة .

كما إنه بفضل هذه الأشعة يمكن الاهتداء إلى الشوائب التى قد تكون فى التشققات والأماكن المسودة ، والتصوير فوق طبقة ألوان اللوحة الأصلية وكذلك التوقيعات والكتابات غير المرئية فى الضوء العادى .. إلا أنه نظراً لاعتماد الفحص والتصوير بالأشعة فوق البنفسجية على اختلاف درجات التألق الفلورى الناتج عن سقوط هذه الأشعة على خامات اللوحة الزيتية ، فمن الممكن أن يحدث خطأ فى تقرير نوع المواد المستخدمة فى التصوير إذا ماتم خلط لونين معاً – وهو أمر كثيراً مايحدث– وكان لكل منهما تألقاً مميزاً ، كما أن الخطأ قد يحدث نتيجة لوجود الورنيش بعد انتهاء عملية التصوير ، والذى يتألق أيضاً ويختلط لون تألقه مع التألق الناتج عن الزيوت والمواد الملونة المستخدمة .. إلا أنه يمكن اعتبار النتيجة النهائية للتصوير بالأشعة فوق البنفسجية – والتى تشمل التألق الفلورى لطبقة الورنيش – تسجيلاً للوحة الزيتية على حالتها ، والتى تتغير بإزالة طبقة الورنيش عند عمليات العلاج .

وبذلك نجد أن الفرق بين طريقتي التصوير بالأشعة تحت الحمراء والتصوير بالأشعة فوق البنفسجية يظهر فى أن الأولى تعطى تسجيل دقيق لحالة اللوحة الزيتية بجميع تفاصيلها ، أما الثانية فتعطى فكرة واضحة عن الشروخ والترميمات والتشققات فقط .

ثانياً : طرق التحليل

*** التحليل باستخدام طريقة حيود الأشعة السينية** X-Ray Diffraction (XRD)

ترجع أهمية استخدام هذا النوع من التحاليل فى مجال اللوحات الزيتية فى التعرف على المواد التى استخدمها الفنان قديماً فى إعداد اللوحة الزيتية وذلك بدقة متناهية ، سواء المواد المستخدمة فى إعداد طبقة أرضية التصوير أو المواد الملونة التى

نفذت بها اللوحة والحصول على نتائج مؤكدة .. حيث أن هذه الطريقة تعتبر من طرق التحليل غير الهدامة والتى بواسطتها يمكن التعرف على نوعية المركبات مباشرة ، فى حين أن غالبية طرق التحليل الأخرى لانحصل من خلالها مباشرة على المركبات بل على العناصر والمجموعات فقط ، وذلك لأن الأشعة السينية تتعامل مع التركيب البلورى للمواد وبالتالى فإنها تتعامل مع المركبات .. حيث تتكون المادة المتبلورة من مجموعة من المسطحات الذرية المتوازية ، وعندما تسقط الأشعة السينية على هذه المسطحات الذرية المتوازية فإن الشعاع الساقط يحيد عن المسار وينعكس ، ويتم استقبال الأشعة المنعكسة من العينة بواسطة عداد إليكترونى وتسجل هذه الانعكاسات على نمط الحيود والذى يكون مميز للمادة حيث أن كل مركب له انعكاسات مميزة له .

والأشعة السينية عبارة عن أشعة كهرومغناطيسية لها طول موجى قصير جداً ، وتقاس بوحدة الأنجستروم الذى يعادل ١ × ١٠^-٨ ، وتقع موجات الأشعة السينية المستخدمة فى عملية الحيود فى حدود ٠,٥ – ٢,٥ أنجستروم .

والتحليل باستخدام حيود الأشعة السينية يعتمد على نقطتين غاية فى الأهمية وهما :

- أن الأبعاد العمودية للمسطحات الذرية المتوازية فى البناء الذرى للمواد المتبلورة تنحصر من جزء إلى عدد دقيق من الأنجستروم Å .
- طبقاً للنظرية الموجية فإن الأشعة السينية عبارة عن موجات كهرومغناطيسية ذات طول موجى ينحصر فى نفس القيمة ، أى من جزء إلى عدد قليل من الأنجستروم .

وتعتبر هذه الطريقة من الطرق التى يصعب الاستغناء عنها فى أى دراسة علمية فى الوقت الحاضر ، وذلك لأنها تعطى نتائج غاية فى الدقة بجانب مايمتاز به هذا الأسلوب من مقدرة عالية فى التعرف على المواد بمختلف مكوناتها ، بالإضافة إلى قدرتها فى التعرف على مدى الاختلاف بين المواد التى تشترك فى نفس التركيب والفصيلة البلورية .

*** التحليل باستخدام طريقة تفلور الأشعة السينية** X-Ray Fluorescence (XRF)

يمكن استخدام طريقة تفلور الأشعة السينية فى دراسة كل من طبقة الألوان وأرضية التصوير وذلك للتعرف على العناصر وليس المركبات ، حيث أن هذه الطريقة لاتتعامل مع التركيب البلورى للمواد وإنما تعتمد على إثارة الذرات الموجودة فى

المادة ، لنحصل على نمط خاص بالعينة على حسب العناصر الموجودة بها .. وبالتالى فإنه يمكن إجراء تحليل العينات بهذه الطريقة قبل التحليل بحيود الأشعة السينية للتأكد من المركبات الناتجة وتحديدها بكل دقة .

وترجع أهمية هذه الطريقة إلى إمكانية استخدام عينات صغيرة من مواد التصوير ، وهو أمر جيد خاصة عند دراسة الأعمال الفنية القديمة والتى قد لانستطيع الحصول على عينات كبيرة منها .

*** التحليل باستخدام طريقة الامتصاص الذرى** Atomic Absorption

الامتصاص الذرى هو العملية التى تتم عندما تمتص الذرات الموجودة فى حالتها المنفردة العادية الأشعة الضوئية عند طول موجى معين وتنتقل إلى الحالة المثارة ، وتزداد كمية الأشعة الممتصة عند هذا الطول الموجى بزيادة عدد ذرات العنصر الموجودة فى مسار الأشعة ، والعلاقة بين كمية الأشعة الممتصة وتركيز العنصر المراد تقديره يمكن الحصول عليها باستعمال مادة قياسية معروفة التركيز تحتوى على العنصر المراد تقديره على أن تكون الصورة الطبيعية والكيميائية لهذا العنصر مماثلة لصورته فى المادة المجهولة التركيز ، ومن تركيز العنصر فى المادة القياسية وكثافة الامتصاص الضوئى يمكن رسم المنحنى القياسى لهذا العنصر ، والذى يوضح العلاقة بين الامتصاص الضوئى والتركيز ، ومن ثم يمكن تقدير العنصر فى العينة المجهولة وذلك بقياس الامتصاص الضوئى للعينة ، ومن هذا الامتصاص الضوئى يمكن تقدير تركيز العنصر بالاستعانة بالمنحنى القياسى .

ويعتبر الامتصاص الذرى من أكثر الطرق استعمالاً فى تقدير العناصر حتى وإن كانت موجودة بنسب صغيرة جداً بالعينة المراد دراستها ، كما ترجع أهمية استخدام هذه الطريقة إلى إمكانية إجرائها على عينات صغيرة مما يتناسب مع طبيعة الدراسة فى مجال اللوحات الفنية ، ولاستخدام هذه الطريقة أهمية كبيرة فى التأكد من المركبات الناتجة بطريقة حيود الأشعة السينية .

وقد يستخدم التحليل بطريقة الامتصاص الذرى فى مجال اللوحات الزيتية فى تقدير العناصر الموجودة بطبقة أرضية التصوير ، إلى جانب التعرف على العناصر الموجودة فى المواد الملونة المستخدمة فى طبقة الألوان .

*** التحليل بواسطة طيف الأشعة تحت الحمراء** Infrared Spectroscopy

تعتبر هذه الطريقة من أفضل الطرق المستخدمة فى التعرف على المواد

الطبيعية نباتية وحيوانية والأصباغ والمواد الملونة والراتينجات والزيوت والغراء .. وغيرها من المواد الأخرى ، وهى تعتبر من الطرق الأساسية فى التعرف على تركيب الجزيئات فى حالتها العادية ، وتتوقف المعلومات التى يمكن الحصول عليها من هذا التحليل على درجة التعقيد فى الجزئ ، كما يمكن استخدام هذه الطريقة فى الكشف عن التغيرات التى تحدث للجزيئات نتيجة للتفاعل وتكوين جزيئات جديدة .

وتقع الأشعة تحت الحمراء فى منطقة الطيف الواقعة بين الأشعة المرئية والموجات القصيرة Microwave ، وعادة ماتقاس هذه المنطقة من الطيف بوحدات الرقم الموجى (Wave number) وعلى ذلك فهى تشغل المنطقة من $14.000\ cm^{-1}$ إلى $20cm^{-1}$.

وتقسم منطقة الأشعة تحت الحمراء إلى ثلاث مناطق ، كما يلى :

- منطقة الأشعة تحت الحمراء القريبة Near infrared ($14.000-4.000\ cm^{-1}$) .
- منطقة الأشعة تحت الحمراء الوسطى Mid infrared ($4.000-650\ cm^{-1}$) .
- منطقة الأشعة تحت الحمراء البعيدة Far infrared ($650-20\ cm^{-1}$) .

وتعتبر منطقة الأشعة تحت الحمراء الوسطى أكثر المناطق استخداماً فى أجهزة التحليل الطيفى للأشعة تحت الحمراء ، إلا أن بعض الأجهزة الحديثة يمتد التحليل فيها ليشمل منطقة الأشعة تحت الحمراء البعيدة .

وتعتمد طريقة التحليل بواسطة طيف الأشعة تحت الحمراء على امتصاص الجزيئات للأشعة تحت الحمراء ، وينتج عن ذلك حركة اهتزازية (انتقال اهتزازى) للذرات المكونة للجزىء ، وينشأ عن الحركة الاهتزازية للذرات بالنسبة لبعضها البعض فى الجزىء تغير دورى فى طول الروابط الكيميائية أو حدوث تغير دورى فى الزوايا بين الروابط الكيميائية فى الجزىء ، وتتوقف عدد الحركات الاهتزازية فى الجزىء على عدد الذرات المكونة له ، وتمثل الحركات الاهتزازية مستويات الطاقة الإهتزازية فى الجزىء ، حيث تمثل كل حركة اهتزازية مستوى طاقة اهتزازى ، وينتقل الجزىء من مستوى الطاقة الإهتزازى الأدنى إلى مستويات الطاقة الإهتزازية الأخرى نتيجة لامتصاص طاقة الأشعة تحت الحمراء ، ويطلق على مجموعة الإمتصاصات الجزيئية فى منطقة الأشعة تحت الحمراء والتى تعبر عن الحركات الإهتزازية فى الجزىء بطيف الأشعة تحت الحمراء Infrared Spectra .

وتتوقف طاقة الأشعة الممتصة لأى من الحركات الإهتزازية فى الجزىء على نوع الذرات وطبيعة الروابط الكيميائية المشتملة فى الحركة الإهتزازية ، وعلى ذلك فإنه بتحليل طيف الامتصاص الجزيئى للأشعة تحت الحمراء فإنه يمكن معرفة طاقة الانتقال الإهتزازى (طاقة الامتصاص) ومنها يمكن معرفة نوع الذرات والروابط الموجودة فى الجزىء (المجموعات الكيميائية) .

*** التحليل بواسطة طيف الأشعة فوق البنفسجية والمنطقة المرئية للطيف**

Ultraviolet and Visible Spectroscopy

تستخدم هذه الطريقة بصفة رئيسية فى تقدير المركبات العضوية والحيوية والمركبات غير العضوية فى العينة ، كما يعتبر التحليل الطيفى للامتصاص فى المنطقة فوق البنفسجية والمنطقة المرئية من الطيف من أكثر الطرق استخداماً فى التحليل الكمى للأنظمة الكيميائية والبيوكيميائية ، بالإضافة لاستخدامه إلى حد ما فى التحليل الوصفى للمركبات .

ويحدث الامتصاص للمركبات العضوية والحيوية فى المنطقة فوق البنفسجية القريبة .. أما المنطقة المرئية من الضوء فيحدث فيها الامتصاص للأنظمة غير العضوية .

وينتج عن امتصاص الجزيئات للأشعة الكهرومغناطيسية فى المنطقة فوق البنفسجية والمنطقة المرئية من الطيف إلى انتقال واحد أو أكثر من الإلكترونات الموجودة فى مدارات ذات طاقة منخفضة (مدارات الرابطة) إلى مدارات ذات طاقة أعلى ، وتحدث هذه الانتقالات فى كل المركبات العضوية والمركبات غير العضوية ... ويتوقف الطول الموجى للأشعة التى يحدث لها الامتصاص على طاقة الانتقال الإلكترونى فى الجزيئات ، وحيث أن هذه الطاقة تتوقف على التركيب الجزيئى لذلك يستخدم هذا النوع من التحليل الطيفى فى التعرف على المركبات .. ونتيجة لأن كثافة الامتصاص تتناسب طردياً مع عدد الجزيئات فى مسار الأشعة فإن هذا التحليل يستخدم أيضاً فى مجالات عديدة من التحليل الكمى .. ونظراً لأن هذا التحليل يشتمل على إثارة إلكترونية فيطلق عليه أحياناً التحليل الطيفى الإلكترونى Electronic Spectroscopy .

وبصفة عامة تستخدم أجهزة قياس الامتصاص للأشعة فوق البنفسجية فى قياس التغير فى طاقة الأشعة نتيجة لامتصاصها بواسطة الجزيئات أو أى أنظمة

كيميائية أخرى .. وتوجد مجموعة مختلفة من أجهزة قياس الامتصاص فى منطقة الأشعة فوق البنفسجية والمنطقة المرئية للطيف تختلف عن بعضها فى التصميم وفى غرض الاستخدام .

*** التحليل باستخدام جهاز الرنين النووى المغناطيسى**

Nuclear Magnetic Resonance (NMR)

استخدم هذا الجهاز منذ عام ١٩٦٠م ، وهو يعتبر من أهم الأجهزة التى يمكن استخدامها فى التعرف على المركبات العضوية .

وفى الرنين النووى المغناطيسى يتم تسجيل طيف الامتصاص لأنوية نوع واحد من الذرات فى الجزيئات فى وجود مجال مغناطيسى خارجى ، وذلك فى منطقة أشعة الراديو ، ومن عدد وطاقة هذه الامتصاصات يمكن الحصول على معلومات مفيدة فى التعرف على التركيب الجزيئى .. ونظراً لأن الهيدروجين هو أكثر العناصر انتشاراً فى المركبات العضوية فإن ٩٠ ٪ من دراسات الرنين النووى المغناطيسى تختص بدراسة البروتونات (نواة ذرة الهيدروجين) .

وفى الرنين النووى المغناطيسى فإنه نتيجة لوضع الجزيئات تحت تأثير مجال مغناطيسى خارجى فإنه يحدث انفصال لمستويات الطاقة الخاصة بالحركة المغزلية ، فيحدث انفصال لمستوى الطاقة الفردى الخاص بالحركة المغزلية لأنوية ذرات الهيدروجين إلى مستويين ، ويزداد الفرق فى الطاقة بين هذه المستويات بزيادة شدة المجال المغناطيسى الخارجى ، كما أن الفرق فى الطاقة لكل نوع من أنوية الهيدروجين يتوقف أيضاً على الظروف الإليكترونية المحيطة بكل نواة والتى تحدد بنوع الرابطة ونوع الذرات الأخرى المرتبطة بهذه النواة ، لذلك تمتص أنوية ذرات الهيدروجين طاقة الأشعة الكهرومغناطيسية على ترددات مختلفة وهو مايعبر عنه بالانتقال الكيميائى ، وبذلك تظهر عدة امتصاصات يتوقف عددها على عدد أنوية الهيدروجين المختلفة فى الجزىء ، وبذلك فإنه يمكن تحديد الأنواع المختلفة من الهيدروجين فى الجزىء .. ونتيجة لأن كثافة الامتصاص لكل نوع من الهيدروجين تتناسب مع عدد ذرات الهيدروجين لكل نوع ، وبذلك يمكن تعيين العدد النسبى لذرات الهيدروجين وكذلك عدد ذرات الهيدروجين فى كل مجموعة .. كما تحدث انقسامات داخلية فى كل امتصاص رئيسى ، ويتوقف عدد هذه الانقسامات على عدد ذرات الهيدروجين المجاورة ، والفرق فى الطاقة بين هذه الانقسامات بوحدات التردد

يطلق عليه ثابت الازدواج .

ويعتمد استخدام الرنين النووى المغناطيسى فى التعرف على تركيب الجزيئات على ربط المعلومات المتحصل عليها من الطيف وهى الانتقال الكيميائى للامتصاصات ، وعدد الانقسامات الداخلية فى كل امتصاص رئيسى ، وكثافة الامتصاصات ، وثابت الازدواج ، مع القيم المتحصل عليها تجريبياً لمركبات معروفة التركيب .. ونظراً لأن هذه القيم ثابتة إلى حد ما من مركب لآخر فلا يحتاج تحليل الطيف فى هذه الحالة إلى استخدام مواد قياسية للمقارنة ، ولكن يعتمد التحليل على مقارنة هذه القيم مع القيم المعروفة .

ويمكن استخدام الرنين النووى المغناطيسى للبروتون فى دراسة التغيرات التى تحدث فى التركيب التكوينى للجزيئات ، أو التغير فى التركيب الفراغى ، أو التغير بين المشابهات المختلفة ، حيث أن هذه التغيرات قد تؤدى إلى حدوث تغير فى عدد الامتصاصات أو كثافتها .

* **التحليل باستخدام جهاز مطياف الكتلة** Mass Spectroscopy

يعتبر هذا الجهاز من أعقد الأجهزة الإليكترونية والميكانيكية المستخدمة فى مجال الكيمياء ، ويستخدم بصفة رئيسية فى تقدير الوزن الجزيئى للمركبات العضوية، بالإضافة لاستخدامه فى تحديد الرمز الجزيئى ، والتركيب الجزيئى ، كما يستخدم فى التعرف على المواد العضوية غير المعروفة .

وحتى يمكن تقدير المواد المختلفة سواء كانت غازية أو سائلة أو صلبة فإن الجهاز يحتوى على أكثر من نظام لوضع العينة ، وفى جميع الحالات تحول المواد إلى صورة غازية .. ونتيجة لتعرض الجزيئات فى صورتها البخارية إلى مصدر عالى للطاقة مثل حزمة من الإلكترونات سريعة الحركة أو مجال كهربى عالى ، فإنه يحدث تأين للجزيئات نتيجة لفقد إلكترون أو أكثر من الجزىء ، ويتكون نتيجة لذلك الأيون الجزيئى ، بالإضافة إلى ذلك فإن نسبة من الأيون الجزيئى تتوقف على درجة ثباته يحدث لها تكسير فى رابطة ضعيفة أو أكثر ، ويتكون نتيجة لذلك أيونات صغيرة، وبذلك يحتوى المخلوط الناتج من معاملة المركب بهذه الطريقة على مجموعة من الأيونات الموجبة والتى تختلف فى نسبة الكتلة إلى الشحنة ، ويتم فصل هذه الأيونات بناء على اختلافها فى نسبة الكتلة إلى الشحنة إما باستخدام مجال مغناطيسى كما هو فى أجهزة طيف الكتلة المنخفضة الفصل ، أو باستخدام مجال

مغناطيسى ومجال كهربى كما فى أجهزة طيف الكتلة عالية الفصل ، حيث يتم تسجيل نتائج التحليل فى صورة طيف كتلة يوضح كتلة هذه الأيونات وتركيزها .

ومن طيف الكتلة يمكن تقدير الوزن الجزيئى للمركب وذلك عند تمييز الأيون الجزيئى ، كما يمكن تقدير الرمز الجزيئى من نسبة الأيونات الناتجة من النظائر فى أجهزة الفصل المنخفضة أو بناء على تطابق كتلة الأيون الجزيئى مع كتل مخلوط من العناصر التى تساوى كتلتها كتلة الأيون الجزيئى وذلك فى أجهزة الفصل العالية ، والتعرف على التركيب الجزيئى يتم من دراسة نظام التكسير وتكوين الأيونات الصغيرة .

*** التحليل باستخدام جهاز الكروماتوجراف الغازى** Gas Chromatograph

يستخدم هذا الجهاز بصفة رئيسية فى دراسة الوسيط المستعمل فى التصوير الزيتى حيث يمكن التعرف بواسطته على الأحماض الدهنية ، ومن المعروف أن كل حامض دهنى له وزن جزيئى ودرجة تشبع تختلف عن الأحماض الدهنية الأخرى وبالتالى فإن له درجة تبخر معينة فى زمن معين .

وترجع أهمية هذه الطريقة إلى أنها تعطى نتائج بالغة الدقة مع إمكانية التحليل باستخدام عينات صغيرة ، وإن كان يتم فقد العينة خلال عملية التحليل .

وتختلف طريقة وضع العينة فى الجهاز تبعاً لطبيعة العينة التى قد تكون غازية أو سائلة أو صلبة ، وأهم مايراعى فى وضع العينة أن تكون مركزة للغاية عند بلوغها صورة البخار ، ويتم الاستدلال على المكونات المستخلصة باستخدام الكاشف .

ومع تعدد الأساليب العلمية المستخدمة فى فحص وتحليل مكونات اللوحات الزيتية والتعرف على حالتها ، فإن الاختيار من بين هذه الطرق يعتمد على حالة اللوحة الزيتية من جهة ، وخبرة المرمم من جهة أخرى والتى تمكنه من اختيار أفضل الطرق مناسبة لطبيعة اللوحة الزيتية وحالتها من التلف ، للحصول على نتائج واضحة ومؤكدة بدون إحداث أى أضرار مباشرة أو غير مباشرة للوحات الزيتية المراد فحصها ودراستها .

رابعاً : الدراسة التجريبية علي المواد والطرق المقترح استخدامها في عمليات الترميم

بعد الانتهاء من إجراء الدراسات الفنية والتاريخية للوحات الزيتية المراد ترميمها ، وحصر وتسجيل جميع مظاهر تلفها والعوامل المسببة لها والمؤثرة فيها وإيجاد العلاقات بينها بصورة كاملة ودقيقة ، ودراسة تركيب هذه اللوحات ومعرفة مكوناتها من خلال طرق الفحص والتحليل العديدة والمتنوعة ، فإنه من الضرورى إجراء دراسة تجريبية معملية شاملة لكافة المواد والطرق العلمية الرئيسية التى يمكن استخدامها فى عمليات الترميم قبل تطبيقها على هذه اللوحات الزيتية مباشرة ، وذلك للتأكد الكامل من صلاحية هذه المواد للاستخدام مع طبيعة ومكونات اللوحات الزيتية التالفة ، والتيقن التام بنجاح تطبيقها واستمرارها بصورة جيدة ثابتة فى ظروف العرض أو الحفظ المناسبة ، وذلك من منطلق الإيمان الكامل بأن هذه الأعمال الفنية فى النهاية هى تراث ملك للبشرية جمعاء يجب ألا تكون حقلاً لتجارب مواد وطرق الترميم التى قد يكتب لها النجاح أو يصيبها الفشل .

وللتأكد الكامل من نجاح استخدام طرق ومواد الترميم وثباتها بصورة أكثر واقعية مع مايتناسب مع تركيب ومكونات اللوحات الزيتية وحالتها من التلف ، فقد يتم التطبيق العملى التجريبى لجميع خطوات العلاج والترميم على نموذج مماثل للّوحة الزيتية الأصلية المراد ترميمها ، على أن يتطابق هذا النموذج مع اللوحة الأصلية فى كافة المكونات والمواد التى استخدمت فى إعدادها وذلك بمقياس رسم مناسب .

ولإجراء الدراسة بصورة متكاملة ودقيقة وحرصاً على الحصول على نتائج جيدة وسليمة عند إجراء التجارب المعملية على مواد وطرق الترميم فمن الضرورى إجراء تقادم صناعى معجل لنموذج اللوحة الزيتية بطرق التقادم المختلفة ، لمضاهاة حالة التلف العامة للوحة الزيتية وما أصابها من تقادم وتحلل طبيعى ، بالإضافة لمحاكاة مظاهر التلف المتنوعة الأخرى التى تعانى منها اللوحة الزيتية كالقطوع والتمزقات لحامل اللوحة القماشى ، أو تقشر أجزاء من طبقة الألوان وانفصالها عن طبقة أرضية التصوير ، أو الفقد الكامل لمساحات واسعة من طبقتى الألوان وأرضية التصوير ، أو الخدوش السطحية ، وحتى الاتساخات والأتربة والعوالق السطحية ، بالإضافة لمظاهر التلف البشرى إن وجدت ، أو أية مظاهر تلف أخرى وذلك حسب حالة اللوحة الزيتية الأصلية . وذلك لتطبيق مواد الترميم السابق اختبارها من خلال

الدراسة التجريبية السابقة على هذا النموذج قبل التطبيق المباشر على اللوحة الزيتية المراد ترميمها ، وذلك حتى يمكن اختبار كافة مواد وطرق الترميم المرجو استخدامها فى عمليات الترميم طبقاً لتركيب اللوحة الزيتية وحالتها وما تعانيه من تلف ، حيث يتم إجراء جميع عمليات الترميم على نموذج اللوحة الزيتية حسب خطة العلاج والترميم المقترحة .. ليتبع ذلك تعريض هذا النموذج لعوامل التقادم الصناعى المختلفة لاختبار مدى كفاءة مواد الترميم التى استخدمت ، على أن يتم تسجيل التغيرات التى حدثت لمواد الترميم المطبقة على نموذج اللوحة الزيتية أثناء وبعد التعريض لعوامل التقادم الصناعى ، وذلك حتى تحقق الدراسة الهدف المرجو منها بصورة دقيقة ومتكاملة وهو التأكد من نجاح استخدام هذه الطرق والمواد وقدرتها على تحمل الظروف والعوامل البيئية المحيطة قبل التطبيق الفعلى على اللوحة الزيتية التالفة. ونتائج هذه الاختبارات قد تؤكد صلاحية استخدام طرق ومواد الترميم المختبرة فى ترميم وصيانة اللوحة الزيتية المراد ترميمها وغيرها من اللوحات الزيتية الأخرى المشابهة لها فى التركيب وحالة التلف ، وهو مايضمن بقاء هذه اللوحات واستمرارها بصورة جيدة وتحملها للعوامل والظروف البيئية المحيطة فى بيئة العرض أو الحفظ المناسبة .. أو تشير إلى عدم نجاح استخدام هذه الطرق والمواد مع طبيعة ومكونات هذه اللوحات الزيتية .

جدول رقم (٢) يوضح نتائج الفحوص والتحاليل

	نوعه	ملاحظـــــــــات
الحـــامل	....	يتم تسجيل كافة البيانات الخاصة بنوعية حامل التصوير المستخدم .. فعلى سبيل المثال إذا كان حامل التصوير من القماش فإنه يتم تسجيل نوعية الألياف ، والتركيب النسجى، وعدد خيوط السداة واللحمة فى السنتيمتر المربع الواحد ، وسمك الخيط المستخدم، واتجاه برم الخيط ، وقوة ومتانة الألياف مقارنة بألياف جديدة من نفس النوع

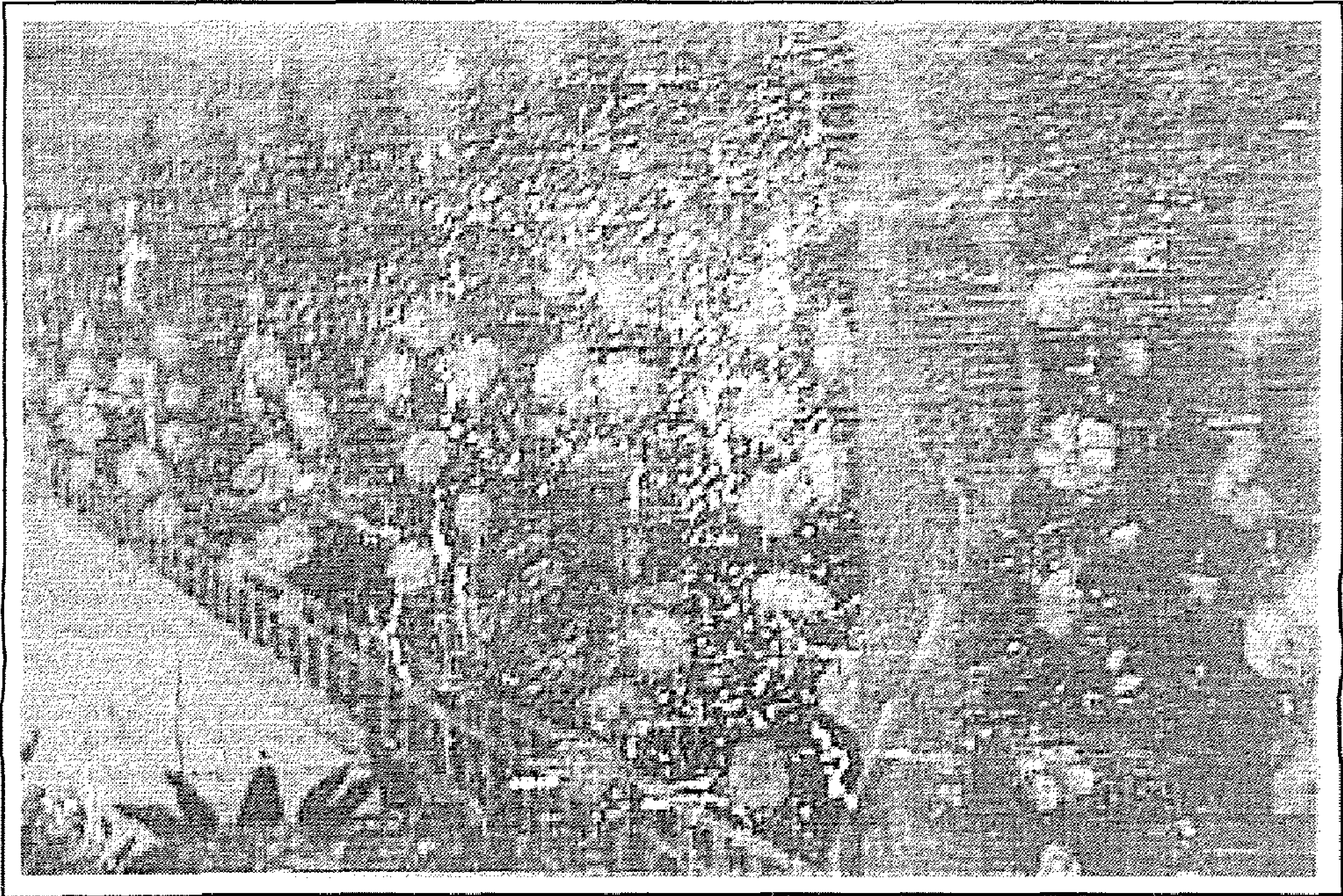
	المكون الرئيسى	المادة اللاصقـة
أرضية التصوير	....	....

		المواد الملونة Pigments	التركيب الكيميائى Chemical Compound	الرمز الكيميائى Chemical Formula
طبقـــة الألـــــوان	المواد الملونة التى تم التعرف عليها	....	....	....
		....	....	....
		....	....	....
		....	....	....
		....	....	....
		....	....	....
		....	....	....
		....	....	....
		....	....	....
		....	....	....
	الوسيط المستعمل	....	ملاحظات :	

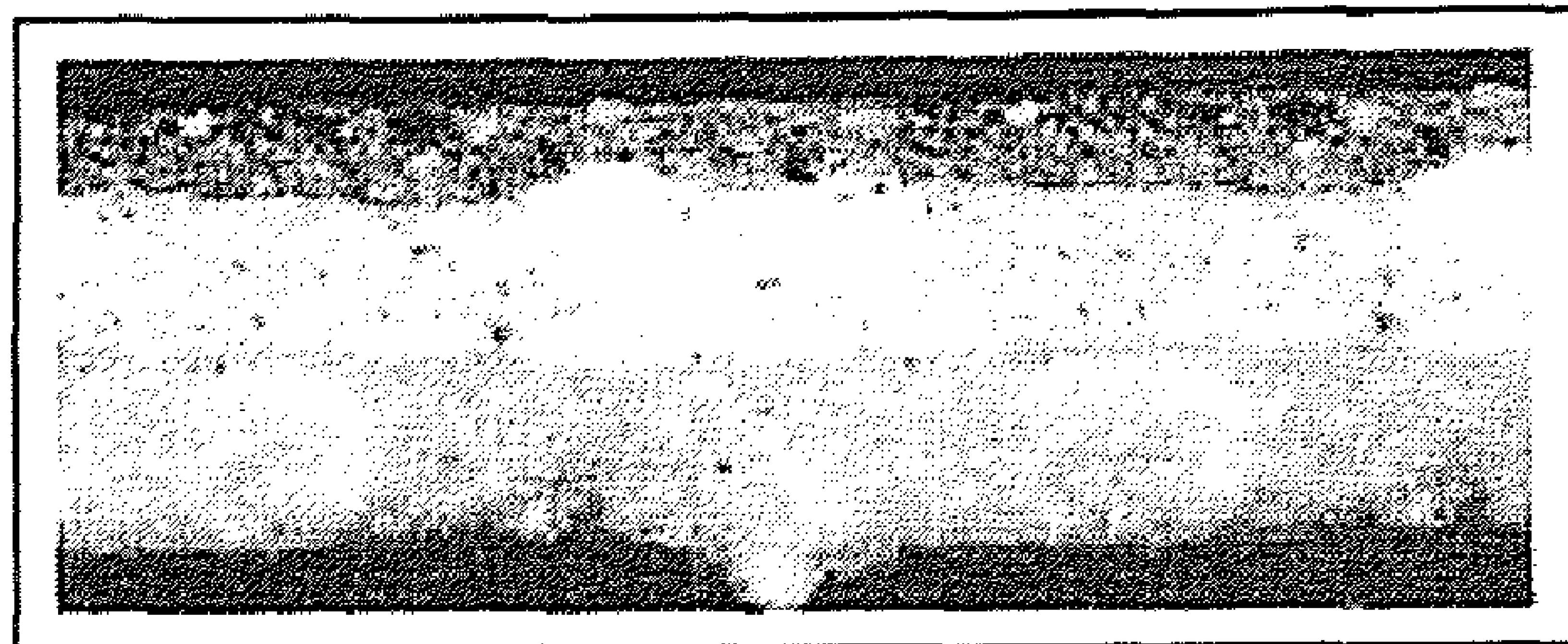
	نوع الورنيش	تركيبه الكيميائى	طريقة التحضير
طبقة الورنيش	....	....	....



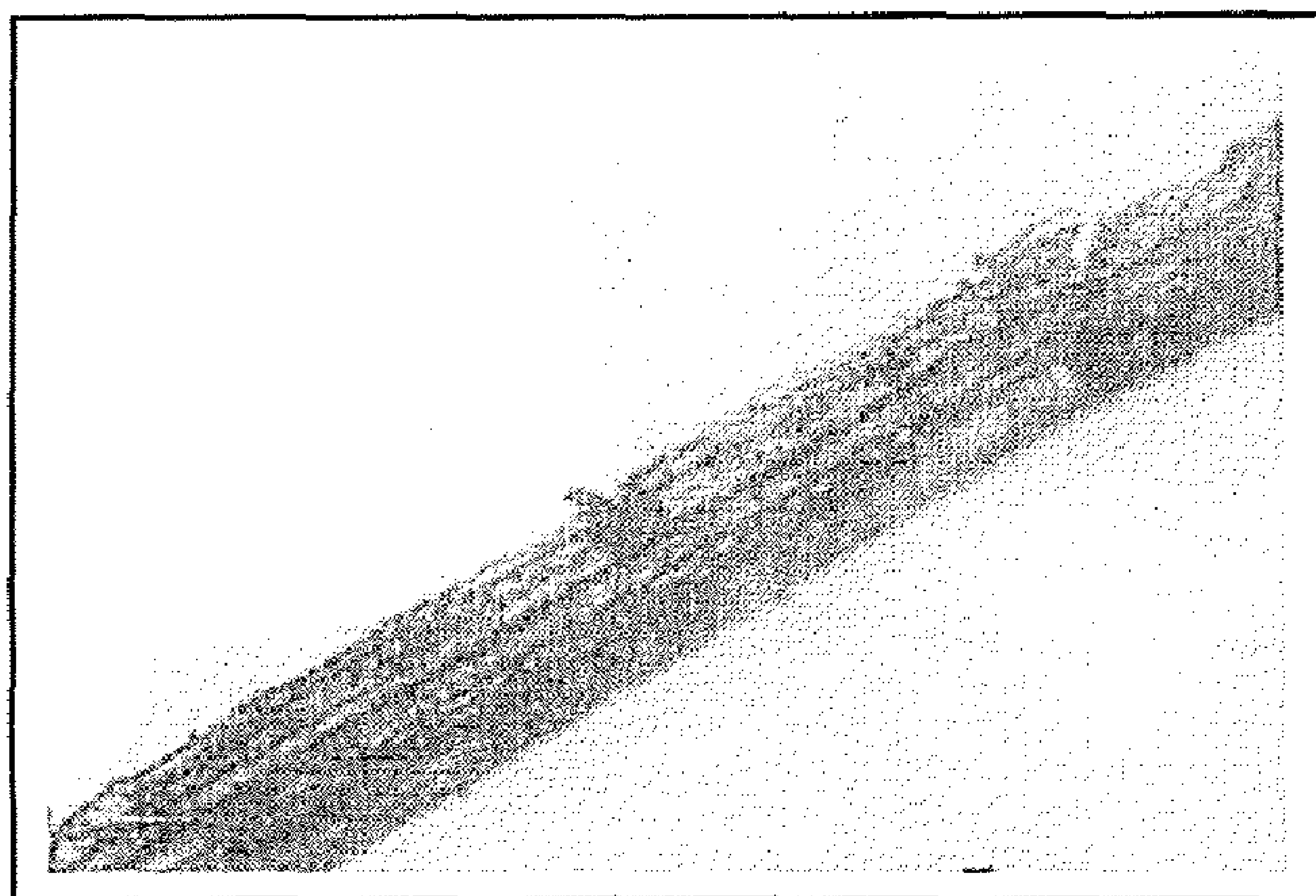
صورة رقم (١٧) توضح سطح إحدى اللوحات الزيتية تحت الضوء المائل



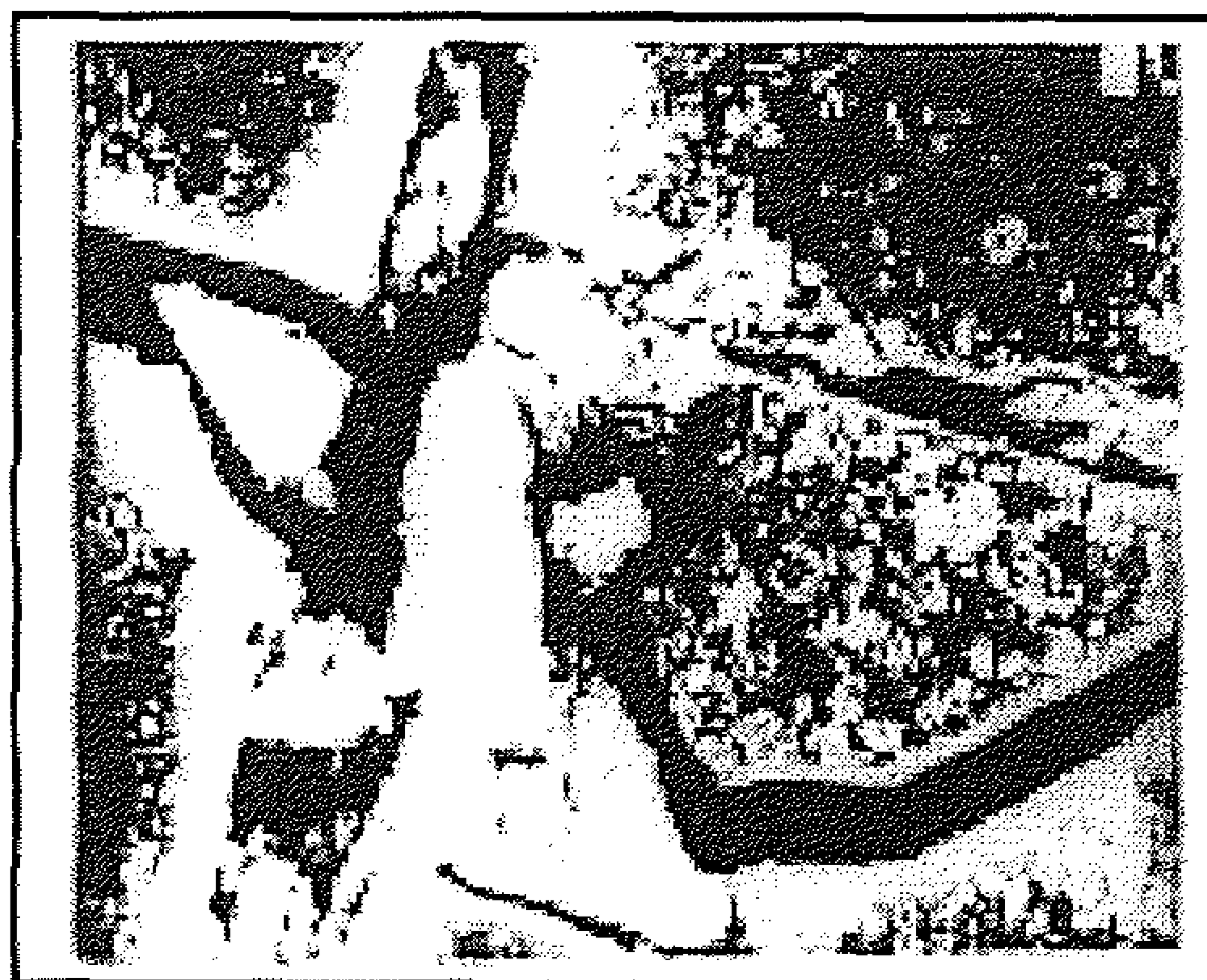
صورة رقم (١٨) توضح ظهور الثقوب الدقيقة على سطح إحدى اللوحات الزيتية نتيجة توجيه الإضاءة القوية على خلفية اللوحة الزيتية



صورة رقم (١٩) توضح تصوير قطاع عرضى فى طبقتى الألوان وأرضية التصوير لإحدى اللوحات الزيتية باستخدام الميكروسكوب الضوئى



صورة رقم (٢٠) توضح تصوير ألياف الحامل القماشى لإحدى اللوحات الزيتية باستخدام الميكروسكوب المستقطب

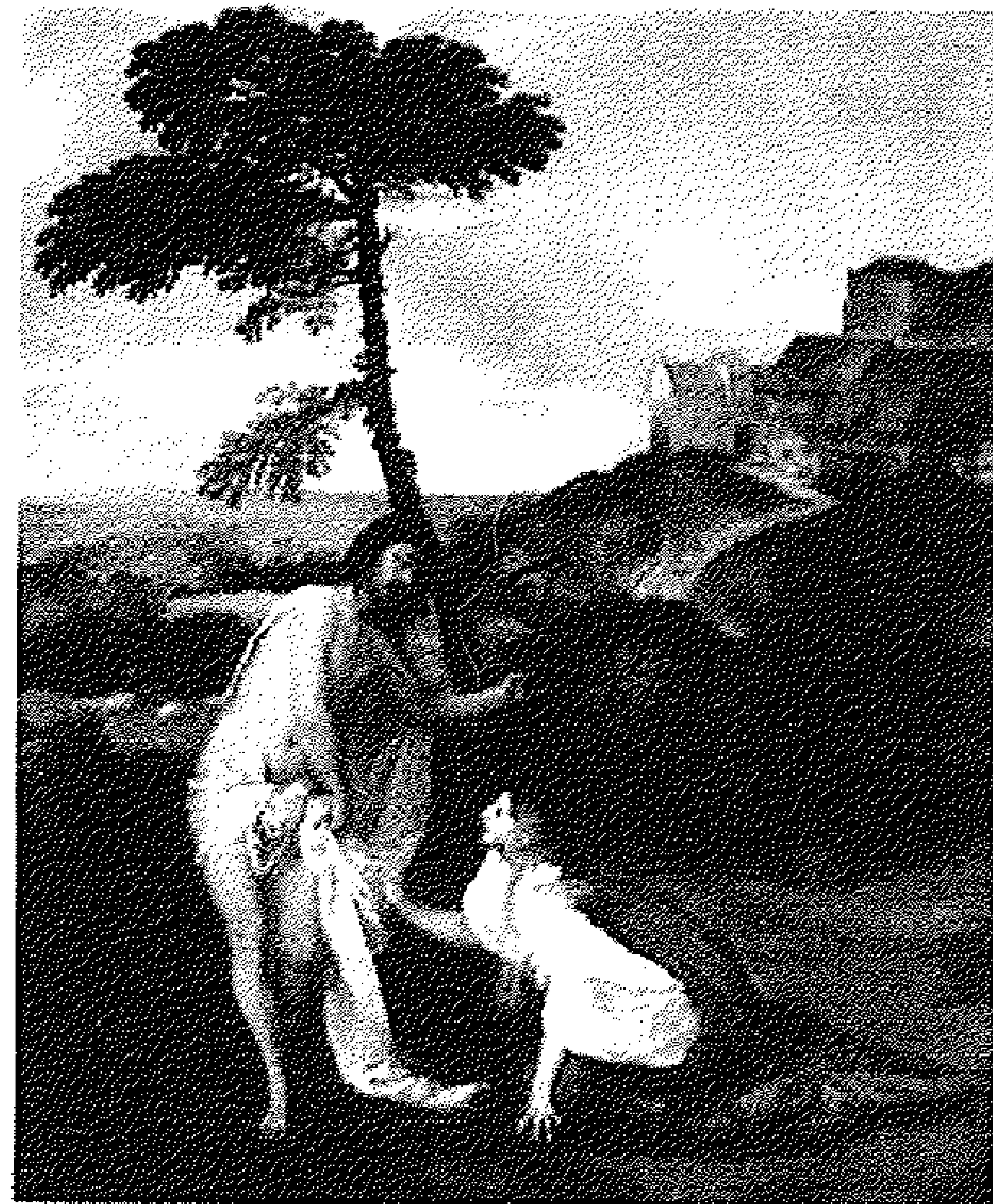


(٢١)

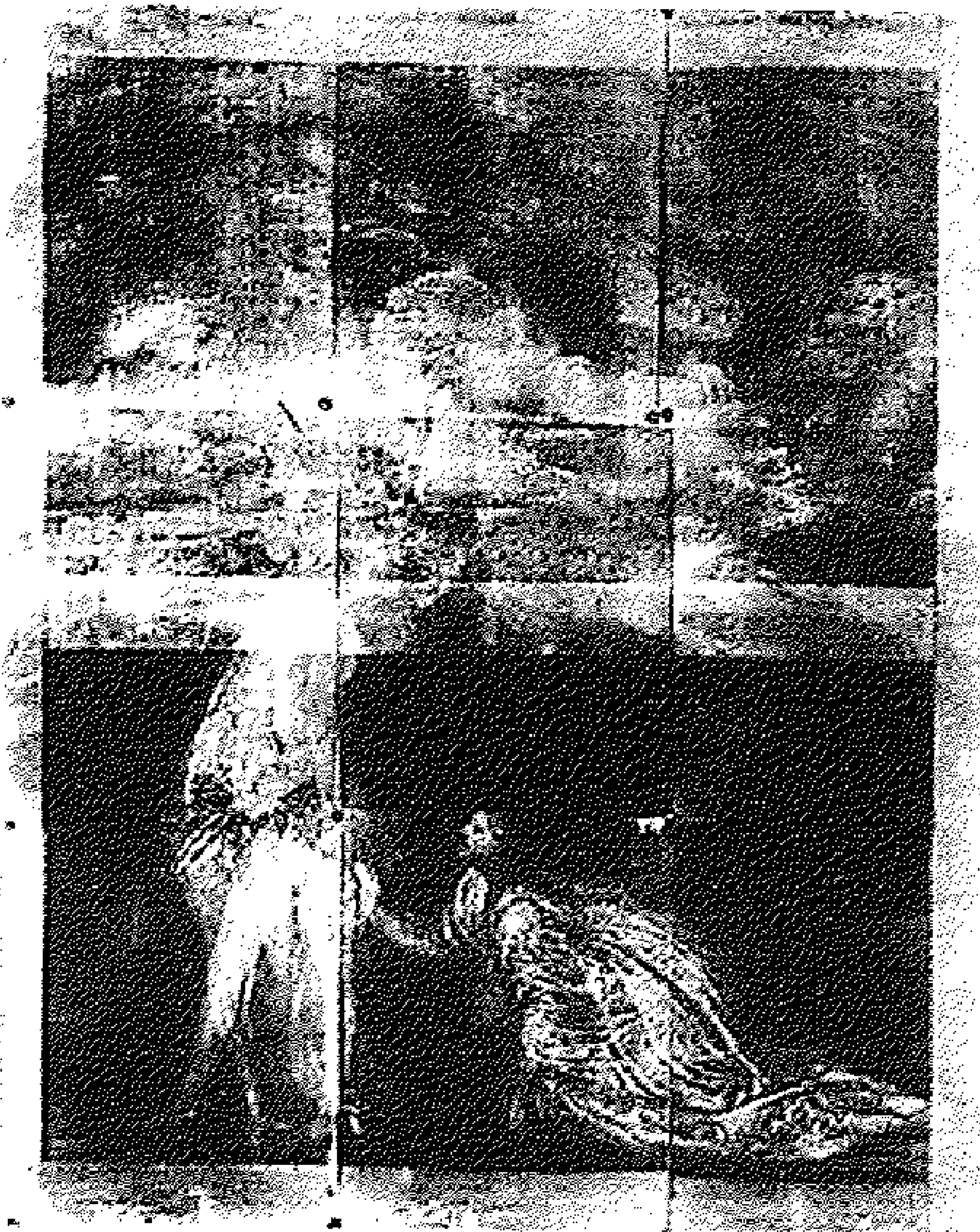


(٢٢)

صورتان باستخدام الميكروسكوب الإلكترونى الماسح توضحان التلف السطحى الكبير لإحدى اللوحات الزيتية



(أ) اللوحة الزيتية قبل التصوير



(ب) اللوحة الزيتية بعد التصوير

صورة رقم (٢٣) توضح تصوير إحدى اللوحات الزيتية باستخدام الأشعة السينية

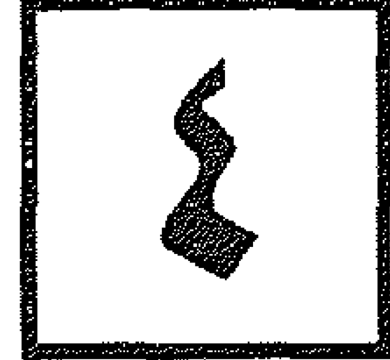


(أ) اللوحة الزيتية قبل التصوير

(ب) اللوحة الزيتية بعد التصوير



صورة رقم (٢٤) توضح تصوير إحدى اللوحات الزيتية باستخدام الأشعة تحت الحمراء



الأساليب العلمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية

الأساليب العلمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية

مع ظهور التصوير الزيتى فى منتصف القرن الخامس عشر وحتى وقتنا الحاضر زخرت العديد من المتاحف الفنية فى جميع أرجاء العالم بمجموعات كبيرة من اللوحات الزيتية التى صورها لنا عظماء الفنانين لموضوعات مختلفة وأحاسيس متباينة لتقص علينا الخبرات والتجارب وتصبح مرآة حقيقية لأحداث أثرت فى تاريخ الشعوب .. ومن هنا تتضح أهمية عمليات الترميم والعلاج والصيانة لهذه الأعمال الفنية ، والتى يجب أن تتم بدقة كبيرة ومهارة فائقة وبأعلى مستوى من الإتقان ، وذلك لعدم الإخلال بتوازن اللوحة الفنى أو بالتراكيب اللونية التى قصدها الفنان الأول.

وبذلك فإن مفهوم الصيانة يتمثل فى اتخاذ جميع الإجراءات التى تهدف إلى توفير الوقاية المستقبلية لهذه الأعمال الفنية من خلال عمليات الدراسة والتسجيل والحفظ والترميم ، بحيث يحتفظ العمل الفنى برونقه الأصلى على مدى الزمن ، وبهذا يكون الهدف الرئيسى لكافة عمليات الترميم والصيانة هو حفظ هذه الأعمال الفنية وإطالة عمرها وإعادة ماقصده الفنان المبدع إليها ، وبالتالى فإن عمليات العلاج والصيانة يجب أن تحظى باهتمام كبير ومهارة ودقة عالية لأن من المهم أن تعرض اللوحات فى أزهى ألوانها وأحسن حالاتها ، وهو ما أشار إليه كنيث كلارك (المدير الأسبق للمتحف الوطنى بلندن) عندما قال : (كلما كانت الصورة أقرب إلى الأصل فى دقائقها كلما كان ذلك مقبولاً) .

وقد تطور علم الترميم والصيانة كثيراً فى السنوات الأخيرة بعد أن أصبح ذو أهمية كبيرة فى القرن العشرين ووضعت له العديد من القواعد والأصول العلمية ، والتى من أهمها أن تتم عمليات الحفظ والصيانة دون إحداث أى تغيير أو تبديل لمكونات العمل الفنى ، مع إبراز أهمية العلم والمعرفة فى هذا المجال ، وإن كان من الملاحظ أن نجاح عملية الترميم قد يعتمد كثيراً على خبرة المرمم ومهارته ووعيه بظروف اللوحة الزيتية أكثر من التطبيق المجرد لطرق الترميم الذى تنقصه الخبرة

والمهارة ، كما أن ترميم اللوحات الزيتية يتطلب إلى جانب المعرفة العلمية الكبيرة والخبرة الواسعة جانب كبير من الحس الفنى العالى وإدراك واعى للأهداف الجمالية فى اللوحة المصورة والطرق والأساليب الفنية المستخدمة من جانب الفنان المصور ، وإن المرمم الجيد للوحات الزيتية هو المتفهم لفن التصوير الزيتى وأساليبه ومدارسه الفنية القديمة والجديدة وذلك لكى يعطى اللون الملائم والخطوط الإنسيابية المريحة للعين والملائمة للذوق الفنى الرفيع ، فالترميم ماهو إلا جراحة تهدف إلى العودة للأصل قدر الإمكان إن لم تتم بالطريقة السليمة تشوه الأثر لخطأ المرمم وهى جريمة لاتغتفر فى حق البشرية .

كما أصبح من الأصول المتفق عليها فى هذا المجال عدم تدخل المرمم فى العمل الأصلى إضافة أو نقصاناً ، مع الوضع فى الاعتبار أن لكل لوحة ظروفها الخاصة التى تختلف اختلافاً يباعد مثيلاتها الأخريات ، وبذلك يجب عدم تعميم أساليب الترميم والصيانة على كافة اللوحات الزيتية ، مع ضرورة أن تخضع كافة طرق العلاج للدراسات التجريبية قبل التنفيذ وذلك حفاظاً على سلامة اللوحات ، مع أهمية تأمينها والحفاظ على سلامتها خلال كافة عمليات الترميم ، ومن المفروض أن الذين يتولون العمل أخصائيون خبراء فيه درسوا فى مختلف المواد المستعملة وبرعوا فى تأدية العمل ذاته يرشدهم إليه رؤساء مسئولون ، ولذلك كان العلم والتعاون والخبرة العامة عناصر أساسية لازمة ، ومن هنا يتحقق الأمان المنشود .

ولما كان العلم والخبرة عنصران أساسيان متلازمان لابد من توافرهما فى مرممى الآثار بصفة عامة واللوحات الزيتية بصفة خاصة ، فقد كان من الضرورى تقديم أهم الطرق والأساليب العلمية المستخدمة فى ترميم وصيانة اللوحات الزيتية والتى قد يلجأ إليها معظم مرممى اللوحات الزيتية فى أغلب اللوحات التى قد يتولون ترميمها وصيانتها مصحوبة بالتطبيق العملى على لوحتين زيتيتين تحتاجان إلى عمليات الترميم والصيانة .. وذلك حتى يستفيد مرممى اللوحات الزيتية من كل من الدراسة النظرية العلمية من جهة والمسئولة عن تقديم العلم والمعرفة ، والدراسة التطبيقية من جهة أخرى والمسئولة عن تقديم الخبرة فى هذا المجال .

واللوحة الزيتية الأولى (صورة رقم (٢٥)) واحدة من مجموعة لوحات زيتية من مقتنيات متحف الجزيرة بدار الأوبرا المصرية ، وهى منفذة على حامل قماشى ، على شكل بيضاوى داخل مثمن بأبعاد ٨٥سم طول × ٦٦سم عرض ، واللوحة قد أزيل عنها إطارها الخشبى الداخلى والذى تعرض للفقد مما أدى إلى تآكل أطراف اللوحة وتمزق أجزاء عديدة منها .

والموضوع العام للوحة الزيتية عبارة عن صورة شخصية نصفية للخديو عباس حلمى الثانى حاكم مصر فى الفترة من سنة ١٨٩٢م إلى سنة ١٩١٤م ، فى مرحلة شبابه وفى بداية فترة حكمه ، وهى ترجع إلى الفترة مابين الثلث الأخير من سنة ١٨٩٣م إلى أوائل سنة ١٨٩٤م(*) ، ويظهر مرتدياً بدلته الرسمية يعلوها الوشاح الأخضر وموشاة بثلاثة نياشين مختلفة على منطقة الصدر ، ويضع على رأسه طربوشاً باللون الأحمر .

واللوحة قد تعرضت لظروف حفظ بالغة السوء مما أدى إلى ظهور مزيج متنوع من كافة مظاهر التلف فى كل طبقاتها بشكل يعد نموذج مجسم لتلف اللوحات الزيتية ، وقد زاد من حدة التلف أن اللوحة غير مغطاة بطبقة واقية من الورنيش مما أدى إلى الاتصال المباشر لطبقة الألوان مع الجو الخارجى وظهور العديد من مظاهر التلف عليها ، والتى تتمثل فى الاتساخات السطحية والعوالق الترابية الملتصقة مباشرة مع طبقة الألوان مما أدى إلى قتامة ألوان اللوحة وعدم وضوح الدرجات اللونية بالإضافة لطمس العديد من تفاصيل اللوحة ، مع وجود آثار لبقايا طلاء لونى أحمر تساقط على سطحها الملون ، إلى جانب ظهور الشقوق بطبقة الألوان وتقشر العديد من أجزائها مرتبطة بأجزاء من طبقة أرضية التصوير ، بالإضافة لضعف طبقة أرضية التصوير نتيجة لفقد قوى الارتباط بين حبيبات المادة المالئة المكونة لطبقة الأرضية وهو نتيجة لانحلال المادة الغروية اللاصقة المستخدمة لربط هذه الحبيبات مع بعضها، مما أدى إلى تساقط أجزاء واسعة من طبقتى أرضية التصوير والألوان .. واللوحة بصفة عامة تعانى من الضعف الشديد والهشاشية بصورة أدى إلى سهولة تمزق أجزاء عديدة من سطح اللوحة فى العديد من المواضع ، بالإضافة لظهور الشقوق العميقة والثنايا الحادة التى تشمل جميع طبقات اللوحة ، وهو نتيجة لفقد

(*) تم بواسطة المؤلف تحديد شخصية صاحب الصورة المصورة باللوحة الزيتية وهو خديو مصر عباس حلمي الثاني .. كما تم تأريخ اللوحة وإرجاعها إلي الفترة مابين الثلث الأخير من سنة ١٨٩٣م إلي أوائل سنة ١٨٩٤م ، استناداً علي العناصر الفنية والأدلة التاريخية المتوافرة باللوحة الزيتية والتي تتمثل في النياشين المعلقة علي السترة الرسمية في منطقة الصدر ، والزي الرسمي ، وشكل الطربوش ، والرتبة العسكرية ، بالإضافة لشكل الوجه العام وملامحه الرئيسية ، لتصبح هذه اللوحة بذلك اللوحة الزيتية الوحيدة المعروفة للخديو عباس الثاني في فترة شبابه وبداية حكمه لمصر لتضاف بذلك إلي حظيرة لوحات العائلة المالكة المصرية في فترة هامة من تاريخ مصر الحديث .

الإطار الخشبى الداخلى للوحة الزيتية مما زاد من حدة التلف .

أما اللوحة الزيتية الثانية (صورة رقم (٢٦)) فهى من مجموعة متحف الآثار الإسلامية بكلية الآثار – جامعة القاهرة ؛ وهى منفذة على حامل قماشى ، على شكل عقد مدبب بأبعاد ٢,٥٨سم طول × ١,٨٦سم عرض ، و٣سم سمك للعوارض الخشبية للإطار الخشبى الداخلى .. والموضوع العام للوحة الزيتية عبارة عن منظر طبيعى يمثل جزءاً من حديقة تحيط بأحد القصور .

واللوحة ترجع لإيران ، من المدرسة القاجارية فى التصوير ، سنة ١٧٢٧م .. والمدرسة القاجارية التى تنتمى إليها اللوحة هى مدرسة تصويرية ازدهرت فى إيران فى نهاية القرن الثامن عشر وظلت قائمة طوال القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين .

واللوحة تعانى من مظاهر تلف متعددة تتمثل فى الاتساخات السطحية ، ودكانة طبقة الورنيش مما أدى إلى قتامة ألوان اللوحة الزيتية مع ظهور العديد من الشقوق الدقيقة خلال هذه الطبقة ، كما تعانى طبقة ألوان اللوحة من التشققات المختلفة الاتساع ، مع انفصال العديد من أجزائها وتساقطها فى صورة قشور ، بالإضافة لضعف وهشاشية حامل التصوير مما أدى لسهولة تمزقه وظهور الثنايا الحادة فى أماكان عديدة من سطح اللوحة ، وقد زاد من سوء حالة اللوحة الزيتية إنها قد تعرضت للترميم الخاطىء بأسلوب غير علمى تنقصه الخبرة والدقة والمهارة دون تسجيل لأى من المواد أو الطرق المستعملة أو أماكن الترميم التى تم ترميمها .

وفيما يلى عرض لأهم طرق علاج وترميم مظاهر تلف اللوحات الزيتية :

أولاً : تنظيف أسطح وخلفيات اللوحات الزيتية

إن التنظيف بصفة عامة يعنى إزالة الاتساخات والعوالق والأتربة سواء بالطرق الآلية أو الكيميائية بطريقة يؤمن بها على الأصل ، وهذه العملية تعتبر من العمليات اليدوية الدقيقة التى تتطلب الكثير من التمرين والخبرة والحرص ، كما أن هذه العملية تتطلب أيضاً بجانب المهارة والعلم الذوق والحساسية العالية والفهم للهدف الجمالى والفنى الذى قصده الفنان فى لوحته .

وعملية تنظيف اللوحات الزيتية تعتبر من العمليات الهامة التى عنى بها مجمع المتحف الفنى منذ الأزمنة القديمة وأوصى بها فى سنة ١٨٥٠م ، حيث اتفق على العناية الكاملة باللوحات الزيتية من الغبار والشوائب الأخرى التى قد تلتصق بها ..

وهنا يجب الإشارة بأن عملية التنظيف يجب أن تكون أول خطوات العلاج والصيانة بشكل عام .

وتبدأ عملية التنظيف أولاً بإزالة الأتربة والعوالق السطحية من على أسطح وخلفيات اللوحات الزيتية وذلك باستخدام فرشاة ناعمة ، كما يمكن إزالة مثل هذه الأتربة باستخدام قطعة قماش ناعمة أو ريشة تنظيف خاصة مرنة أو المسح باستخدام منفضة قماش أو فرشاة ناعمة مع قليل من الضغط ، وقد تستخدم الشفاطة الكهربائية فى عملية التنظيف ، ولكن وجد أن لها خطورة فى معظم الأحوال ولذلك يفضل عدم استخدامها .

كما يمكن إجراء عملية التنظيف أيضاً لأسطح اللوحات الزيتية عن طريق تطبيق أسلوب الصقل بالشمع وقد يستخدم لذلك شمع دقيق الحبيبات Microcrystalline wax ، حيث يتم تطبيق عينة الشمع على سطح اللوحة بواسطة قطعة من القطن ، على أن يتم التطبيق بحركة دائرية وبرفق .

وقد يتم التنظيف لأسطح اللوحات الزيتية من الأتربة والعوالق السطحية باستخدام اللعاب Saliva والذى اعتبر فى كثير من الحالات من أفضل المنظفات المستخدمة خاصة فى حالة اللوحات الزيتية غير المغطاة بطبقة واقية من الورنيش وذلك لعدم تأثيره على ألوان اللوحات الزيتية ، ويحتوى اللعاب على إنزيم الأميليز Amylase الذى يعمل فى وسط قلوى ضعيف (وهو المسئول عن عملية الهضم فى الفم عن طريق تحليل النشا مائياً إلى سكر ثنائى هو المالتوز) .

أما فى حالة الاتساخات والعوالق الصلبة والثابتة على أسطح اللوحات الزيتية فيمكن إزالتها باستخدام المذيبات ، وإن كان اختيار المذيب المناسب يعتمد على الخبرة والتجربة ، ومن المذيبات الشائعة فى عملية التنظيف الكحول الأبيض والذى له القدرة على إزالة مقدار كبير من الأتربة والاتساخات الموجودة والثابتة على أسطح اللوحات الزيتية دون تأثير على طبقة الورنيش القديمة .. كما قد يستخدم الكحول المعدنى Mineral Spirit أو النفثا Naphtha أو التترالين Tetralin فى إزالة السخام Grime إن وجد على أسطح اللوحات الزيتية .

كما يمكن استخدام المنظفات الصناعية لإزالة العوالق والمواد الغريبة المتراكمة على أسطح اللوحات الزيتية ، حيث يتوافر عدد كبير من هذه المنظفات فى الأسواق ، كما يجب أن نلاحظ خطورة استخدام رغوة الصابون فى عملية التنظيف ، أو أى مواد

كيميائية قوية أخرى ، وإن كان قد استُخدم فى الماضى الصابون المتعادل النقى فى عمليات تنظيف اللوحات وأوصى باستخدامه فى حالة اللوحات السليمة تماماً الخالية من الشقوق ، وإن كان استخدامه لم يكن آمناً تماماً خاصة فى حالة ما إذا كان القائم بعملية الترميم قليل الخبرة والمهارة .

أما بالنسبة لفضلات الذباب المنزلى الملتصقة بأسطح اللوحات الزيتية فغالباً ماتكون صلبة ، وعلى هذا يجب عدم إزالتها عن طريق الحك أو الكشط لأنه فى هذه الحالة يكون من السهل إزالة أجزاء من طبقة الورنيش بل وأجزاء من طبقة الألوان أيضاً .. ويمكن إزالة مثل هذه الفضلات عن طريق التنظيف الجاف باستخدام المشارط الدقيقة أو الإبر الرفيعة ، على أن يتم العمل بحرص شديد ، كما يمكن أن يتبع ذلك التنظيف بالكحول الأبيض لإزالة أى بقايا لاتساخات موجودة على السطح على ألا يؤثر ذلك على طبقة الورنيش .

أما فى حالة إذا ماكانت الاتساخات والأتربة ملتصقة بطبقة الورنيش نتيجة التصاقها بالورنيش وهو لايزال طرياً وامتزجت به ففى هذه الحالة يجب إزالة طبقة الورنيش المتسخة ووضع طبقة جديدة بدلاً منها .

ونظراً للأهمية البالغة لعملية التنظيف وجب بيان نوع الأخطار المحتمل تعرض اللوحات لها أثناء هذه العملية والتى تتمثل فى إزالة ألوان اللوحة الأصلية ، وذلك عن طريق استعمال محاليل كيميائية لها قوة إذابة عالية أو استخدام محاليل كيميائية يحتمل أن تؤثر على طبقة التصوير أو قد تسبب انتفاخ سطح اللوحة أو ترقيقها .. ولذلك فإنه يجب عمل اختبار لمعرفة تأثير المادة المنظفة فى مساحة صغيرة فى ركن من أركان سطح اللوحة بدلاً من العمل الارتجالى الذى قد يؤدى إلى ضياع اللوحة كلها ، وذلك لأنه من المعروف أن استخدام أى نوع من أنواع المذيبات فى عملية التنظيف يعتبر بالفعل مجازفة كبيرة وخطيرة قد ينتج عنها تلف اللوحة الزيتية بصورة غير مسترجعة .

ولتلافى الأضرار التى قد تحدث أثناء عملية التنظيف فإنه يتعين على القائمين بهذه العملية اختيار المذيبات والمنظفات التى يكون هناك اختلاف كبير بين قابليتها لإذابة طبقة الورنيش القديمة وماعليها من عوالق ، وفى بعض الأحيان يفضل أن تبلل الأماكن المراد تنظيفها بسائل غير نشط نسبياً مثل زيت التربنتين قبل استخدام المذيبات أو المنظفات ، وذلك لمنعها من التسرب خلال الشقوق أو الثقوب إلى طبقة الألوان أو أرضية التصوير وتتسبب فى إتلافها ، كما يجب أن تتم عملية التنظيف على

مراحل بحيث يبدأ العمل فى جزء صغير ثم ينتقل منه إلى جزء آخر ، كما يمكن الحد من فاعلية المذيبات والمنظفات المستخدمة بمزجها بسائل غير نشط نسبياً مثل زيت التربنتين أو النافثا حتى يسهل السيطرة عليها ، كما يجب عدم حك سطح اللوحة بشدة أثناء التنظيف ، وفى النهاية يجب إيقاف عملية التنظيف فوراً عند ملاحظة أدنى تأثير على طبقة الألوان ، وفى هذه الحالة تترك المذيبات سريعة التطاير لتجف أما المذيبات بطيئة التطاير فيجب إزالتها باستخدام قطعة من القطن المبلل بسائل غير نشط نسبياً مثل زيت التربنتين أو النافثا .

ويجب قبل البدء فى إجراء عمليات العلاج والترميم تأمين اللوحة والحفاظ على سلامتها ، ففى حالة اللوحات المنفذة على حوامل قماشية فإنه لابد من التأكد من شد حامل اللوحة القماشى على الإطار الخشبى الداخلى ، وتثبيت المفاتيح الخشبية الموجودة فى أركان الإطار الخشبى للوحة جيداً ، مع ضرورة وضع دعامة من الخشب أو الكرتون المقوى تحت قماش الحامل مباشرة على أن تكون بنفس سمك العوارض الخشبية ، وذلك لسند الحامل أثناء عمليات العلاج والتنظيف ، كما يجب أن تخضع جميع طرق العلاج ومحاليل التنظيف للدراسة والتجربة قبل التنفيذ وذلك حفاظاً على سلامة اللوحات .

ولحماية اللوحات الفنية بعد ذلك من الأتربة والعوالق والملوثات الجوية ، فإنه يجب إستخدام مرشحات لتنقية الهواء عند مداخل الهواء فى التكييف المركزى لمبنى المتحف ، وهى الطريقة المستخدمة فى معظم المتاحف الفنية فى جميع أرجاء العالم .

التطبيق العملى

(١) اللوحة الزيتية الأولى :

*** عملية التنظيف**

(أ) تنظيف خلفية اللوحة

تمت عملية التنظيف لخلفية اللوحة الزيتية فى عدة خطوات متتابعة تمثلت أولاً فى إزالة الأتربة والاتساخات والشوائب والمواد الغريبة الملتصقة والمتراكمة على خلفية اللوحة ، وذلك بعد وضع اللوحة على وجهها فى وضع أفقى على منضدة مستوية معدة لذلك داخل معمل الترميم ، وذلك باستخدام فرشاة ناعمة فى اتجاهات أفقية متوازية كما هو واضح فى الصورة رقم (٢٧) ، وقد تم بذلك إزالة جانب كبير من الأتربة المتراكمة والمتداخلة مع ألياف الحامل القماشى للوحة الزيتية .. ثم تلى ذلك

إزالة العوالق الصلبة من بقايا معجون أرضية التصوير والملتصقة بشدة على خلفية اللوحة النسجية ، وذلك باستخدام المشارط الدقيقة بنوعيها الحاد وغير الحاد عن طريق أسلوب الكشط كما هو واضح فى الصورة رقم (٢٨) مع التليين بالترطيب بواسطة قطعة من القطن منداة بالماء فى بعض الأجزاء شديدة الصلابة وذلك حتى الإزالة الكاملة لهذه البقايا الصلبة .

أما الخطوة التالية لذلك فتمثلت فى إزالة الكتابات المدونة على خلفية اللوحة الزيتية والدالة على رقم السجل المتحفى لها والتى سجلت باستخدام طلاء لونى أحمر وباستخدام الحبر الجاف الأزرق ، وقد تم التنظيف باستخدام الطريقة الكيميائية فى التنظيف باستخدام مذيب كحول أيزو بروبيل Iso-Propyl alcohol (2-Propanol) $(CH_3)_2CHOH$ (GPR) عن طريق استخدام ساق خشبية ملفوف على طرفها قطعة من القطن غمست فى المذيب السابق ثم عصرت ، ثم تم التطبيق بها فى حركة دائرية منتظمة بصورة موضعية على أماكن الطلاء اللونى الأحمر حتى تم إذابة المادة الرابطة المستخدمة ومن ثم إزالة هذه الكتابات كما هو مبين فى الصورة رقم (٢٩) ، مع ملاحظة تكرار تغيير البراعم الملفوف عليها القطن أثناء سير العمل .

وفى الخطوة التالية تم تطهير خلفية اللوحة النسجية وإزالة أى بقايا متخلفة من الأتربة أو العوالق السطحية باستخدام الكحول الأبيض النقى عن طريق استخدام قطعة من القطن الملفوف عليها طبقة رقيقة من الشاش والتى تم تحميلها بالكحول الأبيض ثم عصرها جيداً مع التطبيق فى اتجاه ألياف النسيج ، مع التجفيف مباشرة لأى كمية زائدة من المذيب بقطعة أخرى من القطن الجاف وضعت فى اليد الأخرى ، والصورة رقم (٣٠) توضح خلفية اللوحة الزيتية بعد إجراء عمليات التنظيف لها .

(ب) تنظيف سطح اللوحة

يزيد من خطورة عمليات التنظيف والعلاج لسطح اللوحة الزيتية أن كافة الطرق والمواد المستخدمة خلال عمليات العلاج والترميم تتصل مباشرة بطبقة الألوان، ذلك لأن ألوان اللوحة غير مغطاة بطبقة واقية من الورنيش ، مما يزيد من حدة التلف من جهة ، والصعوبة المقرونة بالمخاطرة عند عمليات العلاج لطبقة الألوان من جهة أخرى .. وقد تمت الخطوة الأولى لعملية التنظيف – بعد وضع اللوحة فى وضع أفقى مستوى – بالتنظيف الجاف لإزالة الأتربة وذرات الغبار والعوالق السطحية المتراكمة والملتصقة بالسطح باستخدام فرشاة ناعمة فى اتجاه عرضى لسطح اللوحة كما هو واضح فى الصورة رقم (٣١) ، وذلك بعد الإزالة الجافة

للورقة الملتصقة بسطح اللوحة والمدون عليها رقم سجل اللوحة ، حيث تمت الإزالة بصورة موازية للسطح المصور وقد ساعد على ذلك ضعف المادة اللاصقة المستخدمة فى اللصق .. تلى ذلك مسح سطح اللوحة المصور باستخدام قطعة جافة ناعمة من القماش القطنى فى صورة أجزاء متتالية لإزالة أى بقايا متخلفة من عملية التنظيف السابقة بالفرشاة .

أما بالنسبة للاتساخات الملتصقة بسطح اللوحة والمتواجدة بكثرة فى النصف السفلى منها فقد تم إزالتها ميكانيكياً عن طريق أسلوب الكشط باستخدام مشرط دقيق غير حاد بمساعدة عدسة مكبرة مع مراعاة الدقة والحرص الشديد ، لضمان عدم حدوث أى تأثير على طبقة الألوان .. فى حين تم إزالة فضلات الذباب المنزلى والمتواجدة آثارها فى بعض المناطق المتفرقة من سطح اللوحة المصور باستخدام الطريقة الميكانيكية أيضاً عن طريق الدفع بالإبر الرفيعة وبمساعدة عدسة مكبرة .

تلى ذلك التنظيف الرطب لسطح اللوحة الزيتية باستخدام اللعاب Saliva وذلك لإزالة البقايا المتخلفة من الأتربة والاتساخات الملتصقة بسطح اللوحة والتى لم تفلح فى إزالتها طرق التنظيف الميكانيكية السابقة ، وقد استخدم اللعاب فى التنظيف بعد ثبات نجاح استخدامه وتأثيره الجيد فى إزالة العوالق السطحية الملتصقة بسطح اللوحة وأمانه الكامل على طبقة الألوان وذلك بعد إجراء عدة اختبارات فى أماكن صغيرة من أركان اللوحة ومقارنة النتائج التى تم التوصل إليها بنتائج اختبارات بعض المذيبات والمواد الكيميائية المنظفة الأخرى والتى أجريت عليها اختبارات مماثلة فى أماكن غير ظاهرة من أطراف اللوحة ، وقد أشارت كافة هذه الاختبارات إلى أن استخدام اللعاب يحقق الأمان الكامل لطبقة الألوان أثناء عملية التنظيف كما أنه كان أكثر فاعلية وتأثيراً فى إزالة كافة الأتربة والاتساخات والعوالق السطحية الملتصقة بسطح اللوحة الزيتية وطبقة الألوان المصورة .. والصورة رقم (٣٢) توضح الطريقة التطبيقية التى استخدمت فى تنظيف سطح اللوحة الزيتية باستخدام اللعاب عن طريق استخدام طريقة الساق الخشبية الملفوف على طرفها قطعة جافة من القطن والتى يتم تشبعها باللعاب ثم التنظيف بها فى حركة دائرية من أعلى جانب اللوحة الأيمن إلى أسفل فى صورة مربعات متجاورة حتى تمام النظافة الكاملة لسطح اللوحة ، والصورة رقم (٣٣) توضح المقارنة لجانبين من سطح اللوحة الزيتية قبل وبعد التنظيف باستخدام اللعاب ، فى حين استخدم الكحول الأبيض النقى منفرداً فى إزالة بعض بقع الاتساخات الداكنة والملتصقة بشدة على سطح طبقة الألوان والتى لم يفلح اللعاب فى

إزالتها بصورة كاملة وذلك فى صورة موضعية دقيقة حتى تمام الإزالة الكاملة لها .

أما بالنسبة لبقايا الطلاء اللونى الأحمر المتساقط على سطح اللوحة والمشوه لسطحها الملون فقد تم إزالته باستخدام مذيب كحول أيزوبروبيل Iso-Propyl alcohol والذى أعطى نتائج جيدة فى إزالة الكتابات الموجودة على خلفية اللوحة النسجية والمنفذة بنفس نوعية هذا الطلاء اللونى ، وقد تم العمل فى صورة موضعية دقيقة لموضع الطلاء بنفس طريقة التطبيق السابقة مع التجفيف السريع للمذيب المستخدم بواسطة قطعة من القطن الجاف تم الإمساك بها فى اليد الأخرى ، وقد أعطت هذه الطريقة نتائج جيدة وإزالة كاملة لبقايا الطلاء اللونى المشوه لألوان اللوحة.

تلى ذلك تنظيف وتطهير الأجزاء المكشوفة من حامل اللوحة القماشى والتى تساقطت عنها طبقتى الألوان وأرضية التصوير ، وذلك باستخدام الكحول الأبيض النقى منفرداً ، وقد تم التطبيق باستخدام قطعة من القطن الملفوف عليها طبقة رقيقة من الشاش والتى تم تحميلها بالمذيب ثم عصرها جيداً والتنظيف بها فى اتجاهات عرضية موازية لاتجاه ألياف نسيج الحامل حتى تمام النظافة الكاملة .. والصورة رقم (٣٤) توضح سطح اللوحة الزيتية بعد الانتهاء من إجراء عمليات التنظيف .

(٢) اللوحة الزيتية الثانية :

(أ) تنظيف خلفية اللوحة

إن الهدف الرئيسى من هذه العملية هو إزالة الأتربة والاتساخات والشوائب والمواد الغريبة والأعشاش العديدة لحشرة العنكبوت من خلفية اللوحة الزيتية والتى تراكمت عليها خلال عدة سنوات .

وقد تمت هذه الخطوة عن طريق وضع اللوحة على وجهها فى وضع أفقى على منضدة مستوية مخصصة لذلك ومغطاة برقائق الورق العازل حيث تم أولاً إزالة أعشاش حشرة العنكبوت والأتربة والاتساخات المتراكمة على الخلفية ، خاصة فى مناطق الزوايا وأركان الإطار الخشبى الداخلى باستخدام فرشاة ناعمة ، حيث تم إزالة جانب كبير من الأتربة المتراكمة بهذه الطريقة ، ثم تم بعد ذلك التنظيف الكيميائى لخلفية الحامل القماشى باستخدام الكحول الأبيض عن طريق استخدام قطعة من القطن الملفوف عليها طبقة رقيقة من الشاش تم تحميلها بالكحول الأبيض ثم عصرها جيداً والتنظيف بها بدقة حتى تمت الإزالة الكاملة للاتساخات والشوائب عن خلفية اللوحة ،

وقد تبين نجاح هذه العملية وإزالة كميات كبيرة من الأتربة ، أما بالنسبة للإطار الخشبى فقد تم تنظيف الجزء الظاهر منه باستخدام الكحول الأبيض عن طريق استخدام قطع من القطن غمست فى الكحول ثم عصرت ، وتم التنظيف بها فى اتجاه ألياف الخشب مع التجفيف مباشرة بقطعة أخرى من القطن الجاف وضعت فى اليد الأخرى ، والصورة رقم (٣٥) توضح خلفية اللوحة الزيتية بعد إجراء عمليات التنظيف لها .

(ب) تنظيف سطح اللوحة

تمت هذه العملية بوضع اللوحة فى وضع أفقى مع وضع كتلة خشبية أسفل حامل اللوحة القماشى بسمك ٣سم وهو نفس سمك الإطار الخشبى الداخلى ، وذلك كدعامة لسند الحامل خلال عملية التنظيف .

وقد تم أولاً التنظيف الجاف لسطح اللوحة عن طريق إزالة الأتربة والغبار والعوالق السطحية باستخدام فرشاة ناعمة فى اتجاه طولى ، تلى ذلك المسح باستخدام قطعة جافة ناعمة من القماش لأجزاء متتالية من سطح اللوحة .

أما بالنسبة للأتربة والاتساخات الملتصقة بسطح اللوحة فقد تم إزالتها كيميائياً وذلك بعد عمل بعض الاختبارات لمحاليل التنظيف فى أماكن غير ظاهرة من أركان اللوحة لمعرفة مدى تأثير المادة المحضرة على طبقة الورنيش أو طبقة الألوان وذلك نظراً للشقوق العديدة ومسامية طبقة الورنيش وضعفها فى كثير من المناطق ، وقد استخدم فى التنظيف قطعة من القطن المحملة بالكحول الأبيض والمعصورة جيداً ، وذلك فى حركة دائرية مع تغييرها المستمر عند اتساخها وبنفس طريقة التطبيق .

أما بالنسبة للجزء الأسفل من اللوحة الزيتية والذى تراكمت عليه كميات كبيرة من الاتساخات والعوالق الترابية والتى أدت إلى حجب طبقة التصوير بصورة كبيرة معطية مظهر مائل للبياض ، فقد كانت نتائج اختبارات مواد التنظيف تشجع على التنظيف باستخدام مادة التترالين Tetralin ، حيث تبين القدرة الكبيرة لهذه المادة على إزالة الاتساخات دون أى تأثير على طبقتى الورنيش والألون ، وقد تم التطبيق باستخدام قطعة من القطن الملفوف حول طرف ساق خشبية غمست فى المادة المنظفة ثم عصرت جيداً بقطعة أخرى من القطن موضوعة فى اليد الأخرى ، ثم التنظيف بها بعد ذلك فى حركة دائرية كما يظهر فى الصورة رقم (٣٦) ، وقد تم إزالة هذه الأتربة المتراكمة والمؤدية إلى المظهر المائل للبياض بصورة ناجحة باستخدام هذه

الطريقة ، والصورة رقم (٣٧) توضح المقارنة قبل وبعد التنظيف ، حيث يظهر فى جانب الصورة الأيمن مظهر اللوحة المائل للبياض قبل التنظيف على حين تظهر اللوحة بتفاصيلها بعد التنظيف فى الجانب الأيسر من الصورة .

أما بالنسبة لفضلات الذباب المنزلى والتى توجد كمية كبيرة منها على سطح اللوحة خاصة فى الجزء العلوى ، فقد تم إزالتها ميكانيكياً باستخدام إبرة رفيعة لدفع هذه الفضلات من سطح اللوحة ، مع استخدام عدسة مكبرة لمراعاة الدقة الكاملة فى الإزالة دون أى تأثير على طبقة التصوير ، كما يظهر فى الصورة رقم (٣٨) .

ثانياً : إزالة طبقة الورنيش

فى كثير من الحالات تعتبر إزالة طبقة الورنيش من طرق العلاج الهامة والضرورية وذلك إذا مافقدت هذه الطبقة وظيفتها الرئيسية وهى حماية طبقة الألوان أسفلها ، كان يصاب الورنيش بالتشققات العديدة ، أو يتعرض للهشاشية والانحلال ، أو أن يصبح مشوه لألوان اللوحة ويغير من خواصها المرئية ، كأن يتعرض للاصفرار والدكانة ، أو يصاب بظاهرة التنوير أى يتحول الورنيش إلى المظهر الضبابى الأبيض الباهت الضارب للزرقة أو للون الرمادى ، أو أن يتغير معامل انكساره مما يسبب تعتماً فى الألوان ، كما أن إزالة طبقة الورنيش تعتبر ضرورية فى كثير من حالات الترميم التى قد تتطلبها اللوحة الزيتية ، كعمليات العلاج بالتبطين ، وفى كل هذه الحالات يجب إزالة الورنيش وإحلال ورنيش آخر محله ، على أن يقوم بهذه العملية من له الخبرة والمهارة والتجربة فى هذا المجال ذلك لأن هذا العمل يحتاج دائماً إلى احتياجات كبيرة واحتياطات خاصة يجب إتباعها ، وذلك لضمان عدم تأثر الألوان نتيجة إزالة طبقة الورنيش ، وذلك لاحتمال وجود ألوان لامعة كثيرة تحت سطح الورنيش ، أو وجود توشيحات Glacis, Scumble فوق الألوان بكثرة ، وهى عبارة عن طبقة من اللون الشفاف تطبق فوق طبقة ألوان اللوحة الزيتية ، بهدف إما تلطيف ألوان اللوحة الزيتية إذا كانت صارخة ، أو تغيير درجة أحد الألوان بحيث يتناسب مع لون يجاوره ، أو إعطاء سطح اللوحة بأكمله لوناً موحداً يؤلف بين ألوانها المختلفة ، وبالتالى فإن هذه التوشيحات قد تزال فى نفس عملية إزالة طبقة الورنيش مما يتطلب إزالة الورنيش بحذر شديد حتى لاتمس هذه الألوان .

ولذلك فمن الضرورى عمل اختبارات فى أركان اللوحة وفى أجزاء مختلفة من سطح اللوحة باستخدام ساق خشبية ملفوف على طرفها قطعة من القطن محملة

بالمذيب المستخدم ، فإذا كان رد الفعل شديد حيث يزال الورنيش واللون فإنه يتم تخفيف المذيب بمخففات مختلفة طبقاً للمناطق المختلفة من اللوحة ، على ألايكون هناك احتكاك شديد ، كما أنه فى حالة وجود تباين فى إزالة بعض الألوان عن الأخرى فى نفس اللوحة الزيتية فإنه من غير المستحسن الانتقال من لون إلى آخر بدون استخدام ساق خشبية جديدة وعمل اختبارات للمنطقة اللونية الأخرى .

ونظراً لأن عملية إزالة الورنيش تعتبر بصفة عامة من عمليات العلاج الصعبة والتى تحتاج إلى الخبرة والدراية فقد اختلفت وجهات النظر فى هذا الموضوع ، فقد أشار البعض إلى أن إزالة الورنيش لابد أن تتم بصورة كاملة ، بينما أشار آخرون بأن إزالة الورنيش يجب أن تتم عن طريق تخفيف كثافته دون الإزالة الكاملة ، وعلى هذا فإن أنصار مبدأ الإزالة الكاملة لطبقة الورنيش رأوا أن بهذه العملية تستعيد اللوحة حالتها الأصلية ، أما أنصار مبدأ اختزال أو تخفيف كثافة طبقة الورنيش فقد أشاروا إلى ضرورة استخدام المذيب بتحكم لكى يترك كمية صغيرة جداً من طبقة الورنيش الأصلية المتناسقة والخفيفة تماماً وذلك إذا ما استخدم المذيب بطريقة صحيحة وذلك للاحتفاظ بطبقة التزجيج النهائى الخفيف الذى استخدمه المصورون أحياناً ، بالإضافة للحفاظ على مظهر القدم للعمل الفنى وذلك لأهميته التاريخية .

ويمكن القول بصفة عامة أن عملية إزالة طبقة الورنيش – سواء بصورة كاملة أو عن طريق الاختزال – يجب ألا تتم إلا إذا كانت هناك أسباب جمالية قهرية تضطرنا إلى ذلك ، انطلاقاً من مبدأ الحفاظ على هذه الأعمال الفنية وظهورها فى أحسن حالاتها .

وفيما يلى بيان بالطرق التى يمكن استخدامها لإزالة طبقة الورنيش القديمة :

(١) إزالة طبقة الورنيش عن طريق الحك برأس الإصبع

تعتبر هذه الطريقة من طرق الإزالة الجافة أو الفيزيائية ، والتى لاتعتمد على استخدام المذيبات ، وإنما تتم الإزالة عن طريق فرك الورنيش باستخدام إبهام اليد أو رأس الإصبع ، وذلك فى حركة دائرية حيث يتحول الورنيش إلى مسحوق يزال بعد ذلك .

ورغم أن هذه الطريقة تعتبر من أقدم طرق الإزالة إلا أنها لاتصلح إلا فى حالة أسطح التصوير المستوية ، وفى حالة اللوحات الزيتية ذات الحوامل الخشبية أو المعدنية

أو إذا ما كان حامل اللوحة القماشى مشدوداً جيداً .

(٢) إزالة طبقة الورنيش بالمشارط والسكاكين الدقيقة

في كثير من الحالات يكون استخدام المشارط والسكاكين الدقيقة من أفضل وآمن الطرق التى يمكن استخدامها لإزالة طبقة الورنيش بالإضافة لطبقات الألوان الزائدة والمضافة فى فترات لاحقة على اللوحة الزيتية ، وبالرغم من أن هذه الطريقة تعتبر بطيئة إلى حد ما بالمقارنة باستخدام المذيبات فى عملية الإزالة إلا أنها تعطى نتائج جيدة وتكون آمنة إلى حد ما ، بالإضافة أن نسبة الخطأ عادة ماتكون قليلة ويمكن تصحيحها بسهولة ، وذلك على عكس ما قد يحدث من أضرار عند إزالة الورنيش بالمذيبات ، وبالنسبة لمواصفات المشارط المستخدمة فإن النصل عادة ما يكون صغير كما يكون بليد إلى حد ما ، ولاكتمال العمل وإتمامه لابد من استخدام تشكيلة من أسلحة المشارط على حسب مايتطلبه العمل الذى يحتاج إلى كثير من الممارسة والتدريب ، ويجدر الإشارة بأنه فى بعض الحالات الخاصة يكون من المفضل تليين طبقة الورنيش السميكة بالمذيبات قبل استخدام المشارط أو السكاكين الدقيقة فى عملية الإزالة .

(٣) إزالة طبقة الورنيش باستخدام المذيبات

تعتبر هذه الطريقة من أهم طرق إزالة الورنيش وأكثرها شيوعاً وإن كانت تتطلب الحرص الشديد ، وذلك لأن أغلب المذيبات المستخدمة قد تطرى الزيوت أو تذيب الورنيشات الحاملة للمواد الملونة فى اللوحة نفسها ، ولذلك فمن الضرورى اختيار المذيب المستعمل بدقة سواء كان مذيباً واحداً أو مزيجاً من عدة مذيبات بحيث لايؤثر على طبقة الألوان والمواد الرابطة لها ، وفى حالة عدم توافر المذيب الذى لايؤثر على الألوان فإنه يتحتم اختيار النوع الذى يكون تأثيره على الألوان والمواد الرابطة لها بطيئاً جداً ، وبحيث يكون من النوع الذى يتطاير بسرعة حتى ينتهى مفعوله قبل أن يضر بطبقة الألوان ، على أن تسبق عملية الإزالة إجراء عدة اختبارات لإزالة الورنيش فى بعض المناطق الصغيرة التى يغطى فيها الورنيش الألوان الفاتحة أو الساطعة من سطح اللوحة ، مع ضرورة إعطاء توقيع الفنان اهتماماً خاصاً عند عملية الإزالة ، فهو غالباً مايكون دقيقاً وبالتالى فإنه قد يزال بسهولة ، بالإضافة أنه أحياناً ما يكون فوق طريقة الورنيش المراد إزالتها .

وبالنسبة للطريقة المستخدمة لإزالة طبقة الورنيش فقد أشار البعض إلى إمكانية الإزالة باستخدام قطعة من قماش ناعم مشبعة بالمذيب يحك بها سطح طبقة الورنيش

بحركة دائرية خفيفة مع مراعاة الحرص والحذر ، وعلى أن يوقف الحك بمجرد ذوبان الورنيش على أن يبدأ العمل فى مساحة صغيرة من سطح اللوحة ثم ينتقل العمل بعد ذلك إلى مساحة أخرى ، وبمجرد ذوبان الورنيش تستبدل قطعة القماش بقطعة أخرى نظيفة مبللة قليلاً بالمذيب ويرفع بها الورنيش الذائب ، وإذا لزم الأمر فإنه تستخدم قطعة أخرى لإزالة آثار الورنيش التى قد تبقى على سطح طبقة الألوان ، وهكذا تزول جميع آثاره .. فى حين يرى البعض أنه من الأفضل أن تتم عملية الإزالة باستخدام ساق خشبية ملفوف عليها قطعة من القطن تغمس فى المذيب المستخدم ثم يتم التطبيق بحركة دائرية منتظمة حتى تمام الإذابة ومن ثم الإزالة لطبقة الورنيش ، أى أن يتم العمل فى مساحات صغيرة مع ضرورة تكرار تغيير البراعم الملفوف عليها القطن أكثر من مرة أثناء سير العمل .

أما فى حالة اللوحات ذات طبقات الألوان الكثيفة أو اللوحات المنفذة بطريقة ضربات الفرشاة كاللوحات الخاصة بالفنان رمبرانت Rembrandt فإن الأماكن الغائرة والتجاويف عادة ماتكون مملوءة بالورنيش الداكن القديم بينما تكون الأماكن المرتفعة مغطاة بطبقة خفيفة من الورنيش وبالتالى يمكن إزالتها بسهولة ، ولذلك فإن إزالة الورنيش فى مثل هذه الحالات تتطلب صبراً ووقتاً طويلاً حيث يتم استخدام قطعة صغيرة من القطن يتم لفها على طرف عود ثقاب حتى يصل إلى مثل هذه الأماكن الغائرة .

وفى بعض الأحيان قد يتم تليين الورنيش القديم قبل الإزالة كخطوة أولى تساعد على سرعة إذابته مما يقلل إلى حد كبير من احتمال تأثر طبقة الألوان والمواد الرابطة لها بالمذيبات المستخدمة فى إزالة الورنيش ، وفى نفس الوقت فإن هذه العملية تزيد من فاعلية المذيبات ذاتها ، وقد تتم عملية التليين إما عن طريق الرش أو عن طريق تعريض اللوحات لأبخرة المذيبات ، وفى الطريقة الأولى يتعين اختيار المذيبات بطيئة التطاير حتى يستمر مفعولها أطول وقت ممكن ، وفى بعض الحالات قد يستخدم مزيج من عدة مذيبات ، وقد استخدم لهذا الغرض مزيج مكون من الكحول النقى والأسيتون والنافثا (أو التربنتين) بنسبة ٤ : ١ : ١ مع ملاحظة أن تكون اللوحة أثناء العمل أفقية وأن ترش ببطء وانتظام فى اتجاه واحد ، أما الطريقة الثانية (وهى طريقة التعريض لأبخرة المذيبات) فيجب اختيار المذيبات ذات التأثير القوى وإن كان ليس بالدرجة التى تضر بطبقة الألوان والمواد الرابطة لها مثل الأسيتون أو ثانى كلوريد الإيثيلين ، على أن يتم التليين بتعريض اللوحة لأبخرة المذيبات فى إناء محكم الغلق حتى تلين طبقة الورنيش ، أما الأجزاء التى لم تتأثر بالأبخرة فيمكن

دهانها بالمذيب باستخدام فرشاة دقيقة وناعمة .. على أن يتبع تليين طبقة الورنيش الإزالة باستخدام قطع صغيرة من القطن ، وغالباً مايكون اللون البنى الذى يظهر على القطن المستخدم فى التنظيف هو لون الورنيش القديم الذى تمت إزالته ، على أن يتبع هذا العمل فى النهاية مسح المناطق التى تمت إزالة الورنيش منها لإزالة أى بقايا من المذيب أو من البقايا البنية المتخلفة من طبقة الورنيش والتى يمكن أن تبقى على سطح اللوحة .

وعند إزالة طبقة الورنيش باستخدام المذيبات قد يستخدم :

(أ) مذيب واحد أو مزيج من عدة مذيبات

قد يستخدم الأسيتون فى إزالة طبقة الورنيش القديمة والذى ثبت أن له القدرة على إذابة كل من ورنيشات الكوبال والدامار والمصطكى سواء بصورة منفردة أو ممتزجاً بمذيبات أخرى كالزيلين ، مع ضرورة توخى الحذر عند استخدام الأسيتون بتركيز عالى .

كما قد يستخدم الكحول النقى منفرداً أو فى صورة مزيج مع مذيبات أخرى ، حيث يعتبر الكحول من أكثر المذيبات انتشاراً واستعمالاً حتى وقتنا الحاضر ، حيث يمكن استخدامه فى إزالة طبقة الورنيش القديمة عند الحاجة إلى ذلك ، فقد ثبت أن للكحول تأثير قوى فى إزالة طبقة الورنيش القديمة ، وذلك باستعمال ضمادة من القطن فى حركة دائرية مع الضغط الخفيف .. وقد يستخدم الكحول ممزوجاً ببعض المذيبات الأخرى لتحسين النتائج التى يمكن الحصول عليها ، فقد استخدم مزيج من الكحول الأبيض والإيثانول بنسبة ١:٨ لإزالة طبقة الورنيش من إحدى اللوحات الزيتية التى ترجع إلى القرن السابع عشر بدون حدوث أى تلف لطبقة الألوان .. كما يمكن أن يستخدم مزيج من الكحول والتربنتين لإزالة طبقة الورنيش – حيث يضاف التربنتين إلى الكحول للتقليل من قوته لضمان عدم تأثر طبقة الألوان – وقد تبين أن مزيج من الكحول والتربنتين بنسبة ٢٠:٢ بالحجم يمكن أن يعطى نتائج جيدة .. كذلك يمكن استخدام مزيج من الكحول والتربنتين وخلات الإيثيل بنسبة ١:٣:٥ .. وفى بعض الحالات يمكن استخدام زيت الخروع Castor oil كمادة مثبطة وذلك للتحكم فى تأثير المذيب المستخدم خاصة عند استخدام الكحول فى عملية الإزالة ، وذلك للحد من تأثير الكحول على طبقة الألوان ، وتتمثل هذه الطريقة فى تغطية سطح اللوحة بالزيت ثم يتم تطبيق المذيب المستخدم بعد ذلك والذى يتكون من الكحول ممزوجاً بأحد المذيبات الأخرى حسب الحاجة بواسطة فرشاة ناعمة ، حيث يعمل الزيت فى هذه الحالة كمادة مثبطة تعوق تأثير المذيب على طبقة الألوان .

كذلك يمكن إزالة طبقة الورنيش القديمة باستخدام إحدى التراكيب الآتية :

* التركيبة الأولى : وتتكون من كحول أبيض جزء واحد

روح التربنتين جزء واحد

حيث يتم مزجهما جيداً ثم يمسح سطح اللوحة بهذا المزيج باستعمال قطعة من القطن أو ممسحة خاصة أو قطعة قماش أو قطعة من الإسفنج حتى تلين طبقة الورنيش، وفى حالة طبقة الورنيش السميكة يمكن زيادة نسبة الكحول فى المزيج ، ولإيقاف تأثير المزيج الكحولى السابق يمسح سطح اللوحة باستخدام قطعة من القطن تحتوى على التربنتين فقط .

* التركيبة الثانية : وتتكون من كحول أبيض

روح التربنتين

زيت خروع

حيث يتم مزج المكونات السابقة جيداً بنسب تختلف حسب نوع الورنيش ودرجة ثباته وقوته ، ثم يمسح سطح اللوحة بهذا المزيج باستعمال قطعة من القطن (مع مراعاة تنظيف سطح اللوحة جيداً من الاتساخات قبل التطبيق) ، وعند الرغبة فى إيقاف تأثير المزيج السابق فإنه يمسح سطح اللوحة باستخدام قطعة من القطن مشبعة بالزيت فقط .

كما قد يستخدم التولوين أيضاً فى إزالة طبقة الورنيش القديمة فى بعض الحالات المختلفة .. وبالنسبة لاستخدام سائل ثنائى ميثيل فورماميد Dimethy Formamide (DMF) فى إزالة طبقة الورنيش ، فهناك خطورة فى استخدامه نظراً لقوته وتأثيره الكبير على المواد الملونة باللوحات الزيتية القديمة مما يؤدى إلى إنهاك قوتها وزيادة ضعفها ومايتبع ذلك من خطورة إزالتها .

(ب) إزالة طبقة الورنيش باستخدام مذيب وزيت التربنتين

تتبع هذه الطريقة عندما تكون طبقة الورنيش قد أصبحت مسامية وبها كثير من الثقوب والشقوق ، وفى هذه الحالة يحتمل تسرب المذيب إلى طبقة الألوان مما قد يسبب بعض الأضرار لها ، حيث يعتبر زيت التربنتين من المواد المثبطة التى تستخدم للتقليل من قوة المذيب المستخدم وبالتالى نضمن أن المذيب المستخدم لإزالة الورنيش لايكون له تأثير على طبقة الألوان .

وفى هذه الطريقة تستخدم قطعتان من قماش ناعم إحداهما مشبعة بالمذيب الذى تم اختياره والأخرى مشبعة بزيت التربنتين ، حيث يحك الورنيش المراد إزالته بحركة دائرية وبرفق بقطعة القماش المشبعة بزيت التربنتين وذلك للتقليل من احتمال تسرب المذيب إلى طبقة الألوان من خلال الثقوب والشقوق التى يحتمل وجودها فى طبقة الورنيش ، وبعد ذلك مباشرة وبدون انتظار يحك الورنيش بقطعة القماش المشبعة بالمذيب بنفس الطريقة إلى أن يذوب تماماً والذى يرفع باستخدام قطعة من قماش مبللة بزيت التربنتين على أن يتم إيقاف العمل عند ملاحظة أى ضعف فى طبقة الألوان ثم تترك اللوحة لتجف ، وبعد ذلك تختبر قوتها وحالتها ويستبدل المذيب بآخر إذا لزم الأمر ذلك ، مما يتناسب مع الحالة التى أصبحت عليها اللوحة بعد مرحلة العلاج الأولى ، ثم فى النهاية ينظف سطح اللوحة بعد إزالة الورنيش بقطعة مبللة بالنافثا وذلك للتخلص من بقايا زيت التربنتين .

(جـ) إزالة طبقة الورنيش باستخدام المذيبات والمنظفات الصناعية

تتبع هذه الطريقة عندما تتخلل العوالق والمواد الغريبة فى طبقة الورنيش بطريقة يصعب فيها التفريق بينهما ، وفى هذه الحالة يتعين قبل البدء فى العمل المرور على سطح اللوحة بقطعة من القماش مبللة بزيت التربنتين وذلك حتى تتضح معالم الصورة ، وحتى نقلل من احتمال تسرب المنظف والمذيبات المستخدمة إلى طبقة الألوان ، وكذلك للتقليل من فاعلية المذيبات المستخدمة حتى يمكن السيطرة عليها بحيث لاتؤثر على طبقة الألوان والمواد الرابطة لها .

ثم يتم استخدام قطعتان من قماش ناعم إحداهما مبللة بالماء والمنظف الصناعى والأخرى مشبعة بالمذيب ، حيث يحك الورنيش المراد إزالته بحركة دائرية وبرفق بالقطعة الأولى ثم بعد ذلك يحك بقطعة القماش المشبعة بالمذيب مباشرة وبدون انتظار وبنفس الطريقة السابقة إلى أن يذوب الورنيش القديم ، على أن يرفع الورنيش الذائب بقطعة من القماش النظيف مبللة بالمذيب ، وعندما يكون من الضرورى تكرار عملية الإزالة يجب أن تترك اللوحة لتجف ثم تختبر حالتها وقابلية الجزء المتبقى من الورنيش للذوبان حتى يمكن تعديل أسلوب العمل بالطريقة التى تتناسب مع الحالة بعد المرحلة التى تمت من العلاج ، ثم يستمر العمل بنفس الطريقة إلى أن يتم إزالة الورنيش القديم جميعه ، وذلك بالرغم من التحذيرات الشديدة التى ذكرت عن استخدام الماء بكثرة فى عمليات علاج اللوحات الزيتية حيث يؤدى استعمال الماء إلى إمكانية تفكك لاصق أرضية التصوير .

وفى النهاية يجب الإشارة إلى أن اختيار طريقة الإزالة لطبقة الورنيش القديمة– سواء كانت من الطرق الجافة أو الرطبة – تعتمد أساساً على نوع الورنيش ، وحالة التلف ، وخبرة المرمم ومهارته فى هذا المجال ، والتى تجعله قادر على اختيار الطريقة التى يمكن استخدامها والأسلوب الذى يمكن تطبيقه ، للحصول على أفضل النتائج بالإضافة لتجنب أى أخطار يمكن أن تتعرض لها طبقات التصوير من جراء هذه العملية .

التطبيق العملي

(١) اللوحة الزيتية الأولى :

نظراً لأن اللوحة الزيتية غير مغطاة بطبقة واقية من الورنيش فقد تم الاكتفاء بعملية التنظيف لسطح اللوحة المصور .

(٢) اللوحة الزيتية الثانية :

*** إزالة طبقة الورنيش :**

نظراً لتغير الخواص المرئية للوحة الزيتية بتغير لون الورنيش من الشفاف إلى اللون البنى الداكن مما أدى إلى تغير قيم الألوان ودرجاتها فى كل أجزاء اللوحة ، وظهور التشققات الدقيقة فى طبقة الورنيش ، فقد كان من الضرورى إزالة هذه الطبقة لكونها أصبحت طبقة مشوهة لألوان اللوحة ، كذلك فإن إزالة الورنيش تعتبر ضرورية أيضاً كخطوة أساسية لابد من إجراءها قبل إكمال عمليات الترميم التى تتطلبها اللوحة كعلاج طبقة الألوان والترميم بأسلوب التبطين .

وقد تم التعرف على تغير لون الورنيش بفحص المناطق ذات الألوان الفاتحة من سطح اللوحة .. ومن منطلق الإيمان الكامل بأن إزالة طبقة الورنيش تعتبر من عمليات العلاج الهامة والخطرة والتى قد ينتج عنها تلف اللوحة وألوانها بصورة غير مسترجعة ، فقد تم إجراء العديد من الاختبارات للمحاليل الكيميائية ومخاليطها على ألوان اللوحة المختلفة لاستنباط أنسب المواد والطرق التى يمكن استخدامها فى عملية الإزالة ، ونتيجة لهذه الاختبارات والتجارب تم استنباط أن الكحول الأبيض النقى منفرداً هو أنسب المذيبات التى يمكن استخدامها فى عملية إزالة طبقة الورنيش التالفة ، حيث لم تتأثر المواد الملونة بالمذيب ولم يشاهد أى أثر للون على لفائف القطن المستخدمة فى الإزالة ، بينما وجد أن الأسيتون والتولوين لم يكن لهم تأثير كبير فى إزالة ورنيش اللوحة ، على حين تبين أن سائل ثنائى ميثيل فورماميد كان له تأثير

كبير على العديد من المواد الملونة باللوحة الزيتية مما هدد بإزالتها .

وقد تمت عملية إزالة طبقة الورنيش من الجزء العلوى للوحة الزيتية عن طريق تليين طبقة الورنيش أولاً فى حركة دائرية بالكحول ، ثم الإزالة بعد ذلك بقطعة من القطن النظيف الملفوف حول طرف ساق خشبية غمست فى المذيب ثم عصرت إلى حد ما ، ثم أزيل بها الورنيش فى حركة دائرية ، صورة رقم (٣٩) ، وقد تبين أن اللون البنى الذى يظهر على القطن المستخدم فى الإزالة هو لون الورنيش القديم الذى تمت إزالته ، وقد تبع هذه الخطوة مسح المناطق التى تمت إزالة الورنيش منها بقطعة من القطن منداة بالكحول لإزالة أى بقايا متخلفة من طبقة الورنيش على سطح اللوحة .

أما بالنسبة للجزء السفلى من سطح اللوحة فقد وجد أن طبقة الورنيش به تحتوى على العديد من الثقوب والشقوق والتى يحتمل تسرب المذيب منها إلى طبقة الألوان ، مما قد يسبب بعض الأضرار لها ، وعلى هذا فقد تم استخدام مادة مثبطة وهى زيت التربنتين لهذا الغرض للتقليل من قوة المذيب المستخدم وهو الكحول الأبيض .. وقد تمت هذه العملية عن طريق حك الورنيش المراد إزالته برفق بقطعة من القطن مشبعة بزيت التربنتين وذلك للتقليل من احتمال تسرب المذيب إلى طبقة الألوان من خلال الثقوب والشقوق الموجودة بطبقة الورنيش ، بعد ذلك تم حك الورنيش فى هذه المنطقة بقطعة من القطن المبلل بالكحول الأبيض إلى أن تم إذابة الورنيش تماماً ، والذى تم رفعه بعد ذلك مباشرة بقطعة أخرى من القطن الملفوف عليها طبقة رقيقة من الشاش الأبيض مبللة بزيت التربنتين ، ثم تركت اللوحة بعد ذلك لتجف .

وقد وجد عند إزالة الورنيش من سطح اللوحة اختفاء مساحات عديدة من طبقة الورنيش أسفل طبقة لونية مضافة حديثاً ، مما استدعى إزالة هذه الطبقة اللونية لإظهار ألوان اللوحة الأصلية والإزالة الكاملة لطبقة الورنيش من سطح اللوحة .

*** إزالة طبقات الألوان المضافة**

لقد تبين أن اللوحة الزيتية قد أجريت لها بعض عمليات الترميم السابقة والتى تمت بأسلوب عشوائى غير علمى ، حيث تم الاستكمال اللونى فى بعض أجزاء اللوحة فوق طبقة الورنيش بمواد ملونة يغلب عليها الدكانة ، وذلك نتيجة الاعتقاد الخاطىء من القائم بعملية الترميم السابقة أن الألوان المحيطة بالأجزاء المراد استكمالها من

سطح اللوحة ذات درجات لونية داكنة ، على حين أن دكانة ألوان اللوحة يرجع سببها الرئيسي إلى التغير اللوني لطبقة الورنيش وتحولها إلى اللون الداكن .. ونظراً لعدم قدرة القائم بعملية الترميم السابقة الحصول على درجات لونية صحيحة ومطابقة للأجزاء المحيطة بالأجزاء المفقودة من ألوان اللوحة فإنه كان يقوم بإجراء عملية تلوين كاملة لجميع الأجزاء المحيطة بالجزء المراد استكماله وذلك فوق طبقة الورنيش وألوان اللوحة الأصلية .. كما تبين أيضاً أنه فى حالة وجود عيوب سطحية ظاهرة بطبقة الألوان فإنه كان يتم تغطية هذه العيوب والمناطق المحيطة بها بالكامل بمواد ملونة أخرى حديثة لتغطية هذه العيوب وعدم إظهارها للمشاهد .. ولذلك كان من الضرورى فى هذه الحالة إجراء إزالة كاملة لجميع طبقات الألوان المضافة من على سطح اللوحة وإرجاعها لحالتها الأولى الأصلية ، والكشف عن طبقة الورنيش القديمة تمهيداً لإزالتها ، هذا إلى جانب الإزالة الكاملة لكافة الطبقات اللونية التى استخدمت فى استكمال الأجزاء المفقودة من طبقة الألوان ، وذلك لأن درجاتها اللونية تختلف تماماً عن درجات ألوان اللوحة الأصلية المحيطة بها .

وقد تمت الإزالة بعد الكشف عن الألوان المضافة وتحديد أماكنها بكل دقة بمساعدة عدسة مكبرة ذات مصدر ضوئى ، وبعد إجراء عدة اختبارات وتجارب لكل لون مضاف لتحديد المواد الكيميائية التى يمكن استعمالها وطريقة التطبيق ، وقد أشارت نتائج التجارب والاختبارات التى أجريت على المواد الملونة المضافة إلى استخدام مزيج من الأسيتون والكحول الأبيض بنسبة ١:٣ بالحجم ، وذلك باستخدام لفافات صغيرة من القطن ملفوفة حول طرف ساق خشبية ، فى حركة دائرية مع مراعاة الحرص والدقة فى عملية الإزالة ، وقد تبين وجود بعض التكلسات اللونية فى طبقة الألوان المضافة والتى لم تنجح معها طريقة التطبيق السابقة ، ولذلك فقد تم إزالة هذه الألوان بالطريقة الميكانيكية عن طريق الكشط بمشرط رفيع وباستخدام أدوات الجراحين الدقيقة بعد التطرية بالمذيب السابق ، وباستخدام عدسة مكبرة بمصدر ضوئى لسهولة التحكم أثناء عملية التطبيق .. وقد ساعد على إزالة طبقات الألوان المضافة والزائدة من سطح اللوحة بأمان ودون تأثير على ألوان اللوحة الأصلية وجود طبقة الورنيش كعازل يفصل بين طبقتى الألوان الأصلية والمضافة ، حيث كان الكشف عن طبقة الورنيش يعد إشارة للإزالة الكاملة لطبقة الألوان المضافة وبالتالى التوقف عن إكمال عملية الإزالة .

وبعد الإزالة الكاملة لكافة الطبقات اللونية المضافة للوحة الزيتية تم إزالة الأجزاء التى لاتزال موجودة من طبقة الورنيش على سطح اللوحة باستخدام الكحول الأبيض النقى منفرداً وبنفس طريقة التطبيق التى استخدمت سابقاً .

والصورة رقم (٤٠) توضح اللوحة الزيتية بعد إزالة كل من طبقة الورنيش والألوان المضافة من الجانب الأيسر لها حيث تظهر المقارنة بين جانبى اللوحة قبل وبعد الإزالة .. أما الصورتان رقما (٤١) ، (٤٢) فتوضحان التفصيل المقارن لأجزاء من اللوحة الزيتية بعد إزالة طبقة الورنيش والألوان المضافة من الجانب الأيسر للوحة .. أما الصورة رقم (٤٣) فتوضح اللوحة الزيتية بعد الإزالة الكاملة لكل من طبقة الورنيش والألوان الزائدة المضافة ورجوع اللوحة إلى حالتها الأصلية قبل الترميم السابق الخاطىء .

ثالثاً : الأساليب العلمية المستخدمة فى ترميم حوامل التصوير الزيتى

نظراً لكون حوامل تصوير اللوحات الزيتية هى الأساس الذى يبنى عليه العمل الفنى ، وإن ماتتعرض له من أخطار يكون له تأثيره السلبى الواضح على كافة طبقات اللوحات الزيتية مهددة تركيبها العام ، فقد برزت الضرورة الملحة لدراسة أهم الأساليب العلمية المستخدمة فى ترميم وعلاج مظاهر تلف حوامل اللوحات الزيتية على نحو كامل ودقيق ، مع اقتصار الدراسة هنا على ترميم حوامل التصوير القماشية نظراً لكونها أكثر حوامل التصوير الزيتى انتشاراً بين المصورين ، وأكثرها عرضة للتلف مع مرور الوقت .. وتتمثل أهم أساليب الترميم المستخدمة لترميم حوامل التصوير القماشية فى ترميم التمزقات والفجوات ، بالإضافة لعمليات العلاج بالتبطين بطرقه المختلفة سواء بطريقة العجينة الغروية أو بطريقة المزيج الشمعى أو باستخدام اللواصق الصناعية المخلقة .. كما يشمل هذا الجانب دراسة المواد والطرق المستخدمة فى نقل طبقة التصوير من حامل اللوحة الأصلى إلى حامل آخر جديد نتيجة لتلف حامل اللوحة بشكل كامل مع عدم جودى عمليات العلاج السابقة .

*** ترميم التمزقات والفجوات**

عادة مايكون الترميم فى حالة القطوع والتمزقات والثقوب والفجوات لحوامل اللوحات الزيتية القماشية عن طريق أسلوب الترقيع الخلفى الموضعى لحامل اللوحة القماشى .. ففى حالة القطوع والتمزقات فإن خطوات العلاج تتمثل فى إجراء ضم لجانبى التمزق مع بعضهما البعض بعد وضع اللوحة على وجهها ، ثم استعدال

الخيوط وترتيبها وتنظيمها ، ثم يؤمن التمزق جيداً باستخدام الشريط اللاصق الشفاف، ثم ترفع اللوحة ويؤمن سطح التمزق باستخدام نفس الشريط اللاصق ، ثم تقلب اللوحة مرة أخرى على وجهها لإزالة الشريط اللاصق الخلفى تمهيداً لتطبيق الرقعة المعدة لذلك ، والتى يجب أن تكون أكبر من التمزق بمقدار مناسب من كل جانب ، والتى عادة ماتعد من النسيج الخام وتكون ذو حواف مشطوفة عن طريق انتزاع عدة خيوط من الألياف القماشية من كل جانب ، وذلك لتخفيف حواف الرقعة مما يساعد على عدم ظهور آثارها على سطح اللوحة المصور ، بالإضافة للزيادة من قوة ارتباطها بحامل اللوحة الأصلى .

أما عن طبيعة المادة اللاصقة التى قد تستخدم فى لصق الرقعة على خلفية نسيج الحامل القماشى للوحة الزيتية فهناك بصفة عامة تفضيل فى استخدام لاصق مركب من الشمع والراتينج عن طريق استخدام المكواة الدافئة ، أما بالنسبة للواصق المائية كالغراء ، فهناك بصفة عامة عدم تفضيل فى استخدامها وذلك نظراً لما قد ينتج عنها من تجعد فى مناطق التمزق نتيجة لاختلاف معدلات الانكماش ، كما قد يستخدم غراء سمك الحفش Sturgeon Glue مع نشا القمح .. ومن اللواصق الحديثة التى قد تستخدم لهذا الغرض راتينج الإيبوكسى Epoxy resin ، عديد خلات الفينيل فى صورة مستحلب Polyvinyl acetate emulsion ، عديد الأكريلات (بليكستول ب٥٠٠) Polyacrylate (Plextol B500) ، عديد كحول الفينيل Polyvinyl alcohol ، بيفا ٣٧١ Beva 371 ، بارالويد ب٧٢ Paraloid B72 ، وغير ذلك من اللواصق الصناعية الحديثة .

ثم يتم وضع ثقل فوق الرقعة لعدة ساعات حتى تمام تصلب اللاصق ، أما البقايا الزائدة من اللاصق حول الرقعة فتزال ميكانيكياً باستخدام المشارط والسكاكين الدقيقة .. ثم ترفع اللوحة بعد ذلك للقيام بعملية الملء للأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير إذا كانت ظاهرة عن طريق أسلوب التنقيط ، ثم إجراء الرتوش اللونية لهذه المناطق على أن تأخذ نفس درجة اللون للأجزاء اللونية المحيطة بها .

أما فى حالة الثقوب والفجوات الصغيرة فيتم أيضاً ترميمها عن طريق أسلوب الترقيع الخلفى ثم استكمال الأجزاء الدقيقة المفقودة باستخدام معجون مناسب ، حيث تبدأ عملية الترميم – بعد وضع اللوحة على وجهها على سطح زجاجى مستوى مغطى بالورق الزيتى – بفرد المناطق المجعدة حول الفجوة وجعلها مستوية تماماً ويتم تنظيفها جيداً ، ثم يتم تثبيت رقعة من القماش الخام بنفس مواصفات الرقعة السابق

ذكرها فى حالة ترميم القطوع والتمزقات على ألا تزيد عن ٢ :٣ سم من كل جانب ، ويكون الشطف عن طريق إزالة الخيوط فى حدود ١سم من كل جانب ، والتى تلصق بلاصق مناسب .

وقد وجد أن من أفضل هذه اللواصق مزيج من شمع النحل والراتينج بنسبة ٦٠جم من شمع النحل إلى ٤٠جم من مسحوق راتينج الدامار ، والذى يثبت عن طريق استخدام المكواة الدافئة .. أو عن طريق استخدام لاصق راتينجى آخر مرن ، ثم ترفع اللوحة بعد ذلك ويزال الورق الزيتى من على سطح اللوحة ، ثم تملأ هذه الثقوب باستخدام معجون مناسب قد يصنع من مادة بيضاء مع زيت بذر الكتان ثم تطبق الرتوش بعد ذلك .

أما فى حالة الفجوات الواسعة فإنها تسد عن طريق إدخال قطعة من نفس نوعية نسيج حامل اللوحة القماشى تماثله فى الوزن والتركيب النسجى بنفس الشكل والمقاس للفجوة ، مع مراعاة توازى خيوط السداة واللحمة لحامل اللوحة القماشى الأصلى ، والتى تؤمن من الأمام باستخدام الشريط اللاصق الشفاف ، ثم تطبق الرقعة من خلف اللوحة بنفس المواصفات السابقة وبنفس طبيعة المواد اللاصقة ، تمهيداً لإجراء عملية استكمال طبقة أرضية التصوير بالمعجون المناسب ثم إجراء الرتوش والاستكمال اللونى لهذه المنطقة .

*** الترميم بأسلوب التبطين**

التبطين lining هو العملية التى يتم من خلالها لصق حامل كامل جديد من القماش إلى خلفية الحامل القماشى الأصلى للوحة الزيتية ، وهو مايعرف بالحامل الثانوى الجديد ، وهو يختلف بذلك عن عملية إعادة التبطين Relining والتى يقصد بها إزالة الحامل الثانوى القديم المضاف لحامل اللوحة الأصلى نتيجة لعملية تبطين سابقة واستبداله بحامل ثانوى جديد ، كما يختلف أيضاً عن عملية التبطين الجزئى أو الشقى Strip-Lining والتى تستخدم فى حالة ضعف حواف حامل اللوحة القماشى الأصلى ، وذلك من خلال تثبيت شرائح قماشية من نفس نوعية قماش حامل اللوحة على هذه الحواف ، والتى تثبت على الحامل باستخدام لاصق قوى قد يكون العجينة الغروية أو راتينج الإيبوكسى الصناعى .. ويكون الغرض الرئيسى لعملية التبطين هو إصلاح تلف حوامل التصوير القماشية وتقوية طبقات التصوير باللوحة ، حيث تعد هذه العملية بصفة عامة من طرق الترميم الفيزيائية ، وهى بذلك تعتبر من أهم طرق العلاج للوحات الزيتية التى تعانى من التلف العام والضعف الشديد فى كافة طبقاتها ،

والتى يكون فيها حامل التصوير القماشى فى حالة من الهشاشية الشديدة والتى تجعله لايقوى على حمل باقى طبقات التصوير مما يؤدى إلى ظهور الشقوق العديدة ، إلى جانب الحالات التى يحتوى فيها حامل اللوحة على العديد من التمزقات والثقوب .

وعلى هذا نجد أنه من خلال هذه العملية يمكن الوصول إلى تقوية عامة لكافة طبقات اللوحة ، ومعادلة ضعف حامل اللوحة القماشى ، وتثبيت الانفصالات بين طبقات التصوير .

وعملية العلاج بالتبطين تعد من عمليات الترميم العالمية القديمة التى يرجع تاريخ استخدامها إلى القرن السابع عشر ، وهى تتطلب خبرة ومعرفة ومهارة كبيرة ، لعدم تعرض اللوحة الزيتية للتلف خلال هذه العملية مثل تعرض ألوان اللوحة السميكة للتسطيح ، أو حدوث تغير فى خواص ومرونة حامل اللوحة الأصلى ، مع ضرورة مراعاة عدم تأثير هذه العملية على ألوان اللوحة الزيتية أو تركيبها العام ، ولذلك فلابد أن يتميز اللاصق المستخدم فى عملية التبطين بخاصية الاسترجاعية لإمكانية إزالة الحامل الثانوى المضاف فى المستقبل عند الحاجة إلى ذلك .

وللحفاظ على اللوحة الزيتية وتوفير الحماية لها قبل إجراء عملية التبطين فإنه لابد من تثبيت وتأمين الأجزاء اللونية الضعيفة من سطح اللوحة الزيتية والمصابة بالتشرخ أو التقعر أو الانفصال ، وذلك عن طريق تغطية سطح اللوحة بورق الحماية الرقيق Tissue paper ، وقد يستخدم فى ذلك لاصق من الغراء ، أو معجون النشا المصنع من نبات الجاودار والذى يترك لمدة يوم على الأقل لضمان الجفاف الكامل ، كما قد يستخدم الشمع كلاصق ، أو مزيج من الشمع والراتينج لنفس الغرض ، أو لاصق بودرة السليولوز ، أو الميثاكريلات .

كما لابد من تنظيف خليفة اللوحة الزيتية جيداً حتى لايتسبب ما عليها من عوالق ومواد غريبة فى عدم إحكام لصق الحامل الثانوى المضاف بحامل اللوحة الأصلى ، وفى بعض الأحيان قد يستخدم ورق الصنفرة الناعمة لإزالة الشوائب الصلبة والملتصقة بالخلفية عن طريق الحك على أن يتبع ذلك التنظيف بالفرشاة أو الشفاط المنظف .

كما أنه فى حالة وجود تبطين سابق فإنه لابد من إزالته وإزالة بقايا اللاصق المستخدم فيه جيداً قبل تطبيق الحامل الثانوى الجديد ، وذلك على هيئة شرائح ضيقة تنزع باليد بمساعدة المشرط ، كما أنه يجب إزالة أى بقايا لإصابة فطرية من خلفية

حامل التصوير القماشي إن وجدت وذلك باستخدام أى من المواد المطهرة المستخدمة فى هذا المجال ، وذلك إما عن طريق التبخير أو فى صورة محلول .. ثم تبدأ بعد ذلك الخطوات الفعلية لعملية التبطين والتى إما أن تتم باستخدام لاصق من العجينة الغروية Glue-Paste ، أو مزيج من الشمع والراتينج Wax-Resin ، أو لواصق من الراتينجات الصناعية المخلقة Synthetic Resins .. أما عن نوعية القماش المستخدم فى التبطين ، فرغم ماتمتاز به الألياف الصناعية الحديثة من خواص جيدة ومتانة عالية إلا أن قماش الكتان يعتبر هو الأكثر شيوعاً واستخداماً حتى الآن ، حيث يعتبر بشكل عام أفضل أنواع الأقمشة المستخدمة فى مجال التبطين والذى يتوافر فى أشكال وأوزان متنوعة طبقاً لوزن نسيج حامل اللوحة الأصلى وعدد خيوط السداة واللحمة فى البوصة المربعة ، كما قد يستخدم أيضاً قماش القطن والذى يتوافر فى أوزان متنوعة فى الياردة المربعة .

وفيما يلى شرح لأساليب التبطين الرئيسية مع إبراز خصائصها ومميزاتها وعيوبها :

أولاً : استخدام العجينة الغروية

يعتبر التبطين بالعجينة الغروية من أقدم طرق التبطين المعروفة والتى استخدمت فى البدايات الأولى لتبطين اللوحات الزيتية وذلك فى القرنين السابع عشر والثامن عشر ، ومازالت تستخدم حتى الآن بصورة واسعة من قبل العديد من المرممين فى الدول المختلفة خاصة فى كل من روسيا وإيطاليا .

ولتحضير اللاصق بصورة جيدة يستلزم الأمر إضافة بعض المواد إلى الغراء المستخدم لتحسين خواص المرونة والمقاومة للرطوبة والإصابة الفطرية .. فقد أشارت المصادر التاريخية التى ترجع إلى القرن الثامن عشر ضرورة إضافة دقيق القمح Wheat flour أو دقيق نبات الجاودار Rye Flour إلى الغراء المستخدم فى التبطين للحصول على درجة من الكثافة والقوام المناسب بالإضافة للزيادة من درجة تماسك اللاصق ، كما قد يضاف إلى العجينة الغروية المستخدمة أيضاً العديد من المواد المضافة الأخرى كالنشا Starch ، الدكسترين Dextrin ، العسل Honey ، الكازين Casein ، الراتينجات الطبيعية Natural Resin ، دبس السكر (المولاس) Molasses، الجلسرين Glycerine ، تربنتين فينيسيا Venice turpentine ، إلى جانب ضرورة إضافة مبيد فطرى Disinfectants إلى العجية اللاصقة المستخدمة .

وقد ثبت أهمية المواد المضافة فى الخواص العامة للعجينة اللاصقة ، فقد وجد أن إضافة تربنتين فينيسيا إلى العجينة الغروية يؤدى إلى الحصول على درجة جيدة من اللدونة ، كما أن إضافة الدقيق يعطى للعجينة المتانة والتماسك ويسهل من إزالة التبطين عند الحاجة إلى ذلك فى المستقبل ، كما أن إضافة المبيد الفطرى يعوق الإصابة الفطرية والعفن وذلك من خلال إضافة كمية صغيرة من فلوريد الصوديوم Sodium-fluoride ، حيث أوصى باستخدامه فى هذا المجال لعدم تأثيره على الخواص اللاصقة للعجية الغروية .. وحالياً قد يضاف إلى العجينة المستخدمة كمية قليلة من المركبات الصناعية الحديثة مثل لاسكوكس ٤٨٩ Lascaux 489 الذى يتبع راتينجات الأكريليك Acrylic resins ، أو موليث دم٥ Mowilith DM5 الذى يتبع راتينجات الفينيل Vinyl resins ، وذلك للزيادة من درجة اللصوقة .

ومن التراكيب المستخدمة فى هذا المجال تركيبة صالة العرض الوطنية بلندن National Gallery وهى كما يلى :

- دقيق 1 Kg (2 $^1/_4$ lbs) flour
- غراء حيوانى 1 $^1/_2$ Kg (3 $^1/_2$ lbs) animal glue
- ماء 4 $^1/_2$ Litres (8 Pints) Water

حيث تمزج المكونات السابقة معاً بالتسخين فى الغلاية المزدوجة .. ويستخدم المزيج الناتج فى ربط حامل اللوحة الأصلى بالثانوى مع استخدام المكواة الدافئة ، حيث يتخلل الغراء الدافىء خلال طبقات اللوحة مما يساعد على إزالة الانبعاجات والتقعر والتشوه الموجود بطبقات التصوير ، كما يؤدى إلى تقوية كاملة لبنية اللوحة .

كما قد تستخدم تركيبة تتكون من : معجون لاصق 3 Ounces heavy wall) paper paste) ذائب فى الماء (10-12 Fluid Ounces of water) ، ثم يمزج بعد ذلك مع غراء جلد الأرنب (6 Fluid Ounces of glue) المنقوع طوال الليل فى ماء بارد ، ثم يضاف تربنتين فينيسيا للمزيج الساخن An Ounce or two of Venice) turpentine) ، مع إضافة قليل من المبيد الفطرى (Little preservative) .. ويلاحظ أن إضافة المعجون اللاصق إلى الغراء يعطى للتركيبة القوام والمتانة المطلوبة، وإن إضافة تربنتين فينيسيا يعطى المرونة ويساعد على تخلل اللاصق خلال طبقات اللوحة .. وتتمثل طريقة التطبيق فى تغطية خلفية اللوحة بطبقة رقيقة من العجينة الغروية ثم يغطى أيضاً الحامل الثانوى الجديد باللاصق ، ثم يتم الضغط على

الحاملين معاً باستخدام بكرة من المطاط أو براحة اليد المغطاة بالمطاط من الوسط وحتى الأطراف حتى يتم طرد الهواء المحبوس بينهما ، مع مراعاة تجنب الفقاعات الهوائية أو البثرات بين الحاملين ، ثم توضع اللوحة على لوح من الخشب ، وتنقل على هذا الوضع إلى مكبس كبير بمقاسها على الأقل وتظل به إلى أن تجف تماماً .

ومن التراكيب المستخدمة أيضاً .. مايلي :

5 Kg wheat-meal	– دقيق نبات القمح
2.5 Kg Rye-meal	– دقيق نبات الجاودار
2.5 Kg of 10% solution of glue in water	– غراء
1 Teaspoonful of alum	– حجر الشب
200 gm of honey	– عسل
3 Kg of Joiner's glue	– غراء
2 Liter of water	– ماء
1 Kg of molasses	– دبس سكر (مولاس)
0.3 Kg of ox bile	– مرارة ثور
1.5 L of vinegar	– خل
150 gm animal glue	– غراء حيواني
375 gm wheat flour	– دقيق قمح
15 gm of molasses	– دبس سكر (مولاس)
$^1/_2$ Liter of water	– ماء
Teaspoonful	– مبيد فطري

كما قد تستخدم التركيبة الآتية :

3 Parts by volume	– غراء
1 part by volume	– تربنتين فينيسيا
$^1/_2$ to 1 part by volume	– دقيق
$^1/_4$ part by volume	– مبيد فطري

حيث يجهز كل من الغراء والدقيق مع الماء الدافيء ثم يضاف تربنتين فينيسيا إلى المزيج ، وفى النهاية يضاف المبيد الفطرى إلى التركيبة مع التحريك الجيد .

وبصفة عامة يختلف الأسلوب العام للتبطين بالعجينة الغروية حسب الطريقة المتبعة ، فالطريقة الفرنسية والمستخدمة منذ عام ١٨٠٨م وحتى الآن ، تعتمد على استخدام المكواة مع رقائق الورق فى لصق الحاملين مع بعضهما البعض عن طريق الضغط ، على حين يستخدم فى المعامل الروسية الغراء المستخلص من سمك الحفش Sturgeon-glue بالتركيبة الآتية :

- غراء سمك الخفش — 4% Sturgeon glue
- عسل — 4% Honey
- ماء — 92% water

حيث يسخن المزيج عند درجة حرارة ٣٠ْم ويطبق على خلفية اللوحة الزيتية بعد تنظيفها جيداً ، وحماية طبقة الألوان .

ولطريقة التبطين بالعجينة الغروية مميزات عديدة وأفضلية كبيرة عن طرق التبطين الأخرى خاصة طريقة التبطين بواسطة مزيج الشمع والراتينج ، وذلك عند الاختيار السليم لمكونات التركيبة المستخدمة والتطبيق الواعى الجيد لها ، وذلك نظراً لقوة اللصق العالية ، وهو أمر ذو أهمية كبيرة فى حالة كبر حجم اللوحات الزيتية خاصة فى ظروف المناخ الحار والذى يكون غير مناسب عند التبطين باستخدام المزيج الشمعى ، كما أن هذه الطريقة ليس لها أى تأثيرات سلبية على الخواص البصرية لألوان اللوحة الزيتية ، بالإضافة إلى أن هذه الطريقة تساعد على إعادة المرونة للشقوق الموجودة وإزالة أى انبعاجات أو تشوهات بطبقة الألوان ، إلى جانب التقوية العامة لبنية اللوحة الزيتية ، إلى جانب أن تشرب ألياف حامل اللوحة القماشى للاصق الغروى لايكون له أى تأثير سلبى نهائياً على عملية التصاق معجون استكمال أرضية التصوير فى المناطق المفقودة من طبقة أرضية التصوير بعد انتهاء عملية التبطين ، بل على العكس يساعد على تقبلها وزيادة التصاقها وارتباطها بحامل اللوحة القماشى .

إلا أن من عيوب هذه الطريقة إمكانية تعرض اللوحة للتلف بشدة عند التطبيق الخاطىء وعدم مراعاة أسلوب التطبيق السليم ، نتيجة تعرض اللوحة لمخاطر انكماش حامل التصوير ومايتبع ذلك من تشقق طبقة الألوان وتقشرها ، وذلك نتيجة لقوة

الانكماش العالية للغراء عند الجفاف ، هذا إلى جانب خطورة تعرض اللوحة الزيتية المبطنة بهذه الطريقة للإصابة الفطرية فى المستقبل ، وهو الأمر الذى يتوقف على التركيبة المستخدمة ونسب تركيزها وتواجد المبيد الفطرى من عدمه بالإضافة للظروف البيئية المحيطة باللوحات الزيتية ، والجدير بالذكر أن إضافة المبيد الفطرى المستخدم بالتركيبة يقلل إلى حد كبير من نسبة الإصابة الفطرية للوحات الزيتية المبطنة بهذه الطريقة مستقبلاً ، وبصفة عامة أن خطورة حدوث الإصابة الفطرية تكون نتيجة مباشرة لارتفاع معدل الرطوبة النسبية فى الوسط المحيط باللوحات الزيتية المحفوظة ، ومن المعروف أن كافة اللوحات الزيتية يدخل فى تركيبها المواد العضوية والتى قد تتعرض أيضاً لخطورة الإصابة الفطرية بارتفاع نسبة الرطوبة فى الوسط المحيط سواء كان قد تم تبطينها بطريقة العجينة الغروية أو لم يتم تبطينها بهذه الطريقة ، وبالتالى فإن الحل المثالى لهذه المشكلة يتمثل فى ضبط درجة الحرارة ونسبة الرطوبة فى الوسط المحيط باللوحات الزيتية فى ظروف العرض أو الحفظ أو التخزين .

التطبيق العملى

اللوحة الزيتية الأولى :

*** عملية التبطين :**

تعتبر هذه العملية من أهم خطوات العلاج الواجب إجرائها للوحة الزيتية نظراً لما تعانية اللوحة من الضعف الشديد فى كل طبقاتها ، فقد ثبت من طرق الفحص والتحليل التى تم إجرائها أن حامل اللوحة القماشى يعانى من الهشاشية الشديدة مما جعله لايقوى على حمل باقى طبقات التصوير التالية له ، مما أدى إلى ظهور الشقوق خلال طبقات اللوحة ، وتساقط أجزاء واسعة من طبقتى الألوان وأرضية التصوير ، بالإضافة لتمزق حامل اللوحة وظهور الثقوب عليه فى العديد من المواضع .

ويتم خلال هذه العملية لصق حامل كامل جديد من القماش إلى خلفية الحامل القماشى الأصلى للوحة الزيتية ، وذلك لمعادلة ضعف حامل التصوير ، والحصول على تقوية عامة لكافة طبقات اللوحة ، وتثبيت الانفصالات بين طبقات التصوير من خلال تسرب اللاصق خلال طبقات اللوحة .

وقد اختيرت طريقة التبطين بالعجينة الغروية Glue-Paste لتبطين اللوحة الزيتية ، نظراً لما تمتاز به هذه الطريقة من مميزات عديدة تناسب بدرجة كبيرة حالة

اللوحة من التلف وذلك بصورة أكثر فاعلية من طرق التبطين الأخرى سواء التى تعتمد على المزيج الشمعى أو اللواصق الصناعية الحديثة .

ومن المعروف أن عملية التبطين تتطلب العديد من الخطوات الإجرائية والاحتياطات الهامة التى يجب مراعاتها خاصة لما تعانى منه اللوحة من تلف وضعف شديدين ، كما يجب أن تنال هذه الإجراءات قدر كبير من الاهتمام والدقة فى التنفيذ لضمان الحماية الكاملة للوحة خلال هذه العملية ، فقد ثبت من الدراسة أن الاختيار السليم لطريقة التبطين ومكونات التركيبة المستخدمة والتطبيق الواعى الجيد لها من الأساسيات الهامة المؤدية إلى نجاح هذه العملية .. وقد تمت عملية التبطين للوحة الزيتية طبقاً للخطوات الآتية :

(أ) استعدال الخيوط فى الأجزاء الممزقة

بدأت الخطوات الإجرائية لعملية التبطين بإجراء ضم لجوانب التمزقات مع بعضها بعد وضع اللوحة على وجهها ، ثم إجراء عملية تصفيف واستعدال للخيوط فى الأجزاء الممزقة من الحامل القماشى وترتيبها وتنظيمها بحيث تظهر الخيوط وطريقة النسج واضحة من خلف اللوحة ، وذلك باستعمال إبرة رفيعة تضم بها الخيوط إلى بعضها البعض .

(ب) تأمين اللوحة الزيتية

فى هذه الخطوة تم تأمين اللوحة الزيتية للحفاظ على تماسكها وثباتها خلال مراحل التبطين التالية ، لعدم تعرض اللوحة لأخطار الانثناء أو الانبعاج .. وقد بدأت هذه المرحلة بوضع اللوحة على وجهها فى وضع أفقى ، ثم فرد حواف اللوحة وأماكن الثنايا وتنظيفها جيداً كما هو واضح فى الصورة رقم (٤٤) ، ثم لصق أجزاء من ورق Kraft على أطراف حواف اللوحة الزيتية فى الجزء الخارجى من مساحة اللوحة المصورة وذلك باستخدام لاصق بليكستول ب٥٠٠ Plextol B500 القابل للاسترجاع كما هو مبين فى الصورة رقم (٤٥) ، مع ملاحظة عدم زيادة مساحة اللاصق داخل حدود مساحة اللوحة الزيتية وذلك بلصق شريط لاصق شفاف يحدد مساحة وضع اللاصق المستخدم ثم إزالة هذا الشريط بعد وضع اللاصق بالفرشاة وقبل لصق الورق، ثم تم بعد ذلك تطبيق الورق والضغط عليه والانتظار حتى تمام الجفاف كما هو واضح فى الصورة رقم (٤٦) ، ثم تم قطع الزيادات من الورق بمسافة نحو ١٠سم من أطراف حواف اللوحة الزيتية (صورة رقم (٤٧)) .

تلى ذلك وضع اللوحة على خلفيتها على سطح خشبى مستوى تماماً ، مع التأكد الكامل من نظافته وخلوه التام من أى ذرات رمال أو أتربة دقيقة ، مع فرد طبقة من الورق العازل بنفس المساحة الداخلية للوحة المصورة (صورة رقم (٤٨)) ، ثم تم لصق الأطراف الورقية المعدة لحامل اللوحة القماشي على السطح الخشبى (صورة رقم (٤٩)) مع التأكد الكامل من شد أطراف اللوحة جيداً نحو الخارج ، وعدم وجود أى انبعاج أو انثناء فى مناطق الأطراف ، وذلك بوضع لوح من الزجاج على سطح اللوحة والضغط عليه أثناء عملية اللصق ، وقد تم لصق الأطراف الورقية باستخدام لاصق معجون الغراء الذى سوف يستخدم بعد ذلك خلال عملية التبطين للوحة الزيتية والمكون من :

- غراء حيوانى ١٥٠جم
- دقيق قمح ٣٧٥ جم
- دبس السكر (مولاس) ١٥جم
- ماء ٠,٥ لتر
- مبيد فطرى ملعقة صغيرة

وقد أوضحت الدراسة التجريبية السابق إجرائها نجاح هذه التركيبة وثباتها لعوامل التقادم الصناعى ، حيث ثبت أن إضافة دقيق القمح إلى الغراء يعطى المعجون كثافة وقوام مناسب بالإضافة للزيادة من درجة تماسك اللاصق ويعطيه درجة من المتانة بالإضافة أنه يسهل إزالة التبطين فى المستقبل عند الحاجة إلى ذلك ، أما إضافة دبس السكر (المولاس Molasses) فإنه يعطى للمعجون درجة من المرونة بالإضافة إلى التقليل من درجة تمدد وانكماش الغراء ، أما عن طبيعة المبيد الفطرى المستخدم فقد استخدم فلوريد الصوديوم Sodium Fluoride (NaF) حيث يعتبر من أفضل المواد المقاومة للنمو الفطرى المستخدمة فى هذا المجال نظراً لعدم تأثيره على الخواص اللاصقة للمزيج ، كما أن له قدرة جيدة فى إعاقة الإصابة الفطرية والعفن لأطول فترة ممكنة .

وقد تمت الخطوات التطبيقية لتحضير العجينة الغروية بنقع الغراء الحيوانى طوال الليل فى نسبة مناسبة من الماء (تؤخذ من مقدار النصف لتر المستخدم فى عملية التبطين) ، ثم إذابته بعد ذلك باستخدام الغلاية المزدوجة مع إضافة المواد المضافة إلى الغراء والتقليب المتواصل بواسطة مفراك خشبى مع الاستمرار فى

تسخين المزيج فى الغلاية المزدوجة حتى الحصول على قوام مناسب للتطبيق ، ثم تصفية المعجون بواسطة قطعة من الشاش لإزالة أى رواسب دقيقة قد توجد فى المزيج لعدم ترسبها بين حاملى اللوحة الزيتية الأصلى والثانوى كما هو واضح فى الشكل رقم (١١) .

(ج) فرد الإنثناءات

تمثلت هذه العملية فى فرد الإنثناءات الحادة الظاهرة والمشوهة لسطح اللوحة الزيتية والتى لم تختفى آثارها خلال مراحل الترميم السابقة ، وقد تمت هذه العملية بوضع أثقال حديدية بأوزان مختلفة مناسبة لطبيعة اللوحة وسمك طبقاتها على أماكن هذه الإنثناءات وذلك فوق ألواح زجاجية تم وضعها فوق أماكن الثنايا الحادة لتوزيع الأحمال على السطح ، ثم ترك هذه الأحمال لمدة يومين متتاليين مع المتابعة المستمرة لها حتى التأكد الكامل من فرد أماكن الثنايا الحادة .

(د) حماية طبقة التصوير

يتمثل الغرض الرئيسى لهذه العملية فى الحفاظ على اللوحة الزيتية وتوفير الحماية لها أثناء إجراء عملية التبطين وذلك عن طريق تثبيت وتأمين وحماية سطح اللوحة المصور خاصة الأجزاء اللونية الضعيفة أو المصابة بالتشرخات والشقوق ، بالإضافة للحصول على اللوحة الزيتية فى صورة مستوية تماماً بدون أى انثناءات أو تكسر أو أى مناطق منبعجة أو غير مستوية ، وهو مايساعد على نجاح عملية التبطين بدقة عالية إلى جانب تخفيض نسبة الأخطار المتوقع حدوثها إلى أقصى درجة ممكنة .

وقد تمت هده العملية بعد تأمين اللوحة وتثبيتها ولصق الأطراف الورقية الملتصقة بحواف الحامل القماشي على السطح الخشبى المستوى المعد لذلك ، وبعد فرد الإنثناءات الحادة الظاهرة على سطح اللوحة .. وذلك عن طريق لصق طبقة من ورق Papier Pull على سطح اللوحة المصور (وهو نوع خاص من الورق لاتتغير أبعاده بفعل الرطوبة) وذلك باستخدام لاصق معجون التبطين الغروى السابق تحضيره والمخفف بنسبة أكبر من الماء ، عن طريق فرد اللاصق على سطح اللوحة بواسطة فرشاة مناسبة ، مع مراعاة زيادة مساحة اللاصق حول اللوحة على السطح الخشبى بمقدار ملائم كما هو وأضح في الصورتين رقمى (٥٠)، (٥١) .. ثم تأتى بعد ذلك مرحلة تغطية سطح اللوحة بورق Papier Pull والذى يتم تجهيزه عن طريق الغسيل

المتكرر من الوجهين بالماء البارد على أن يتم تطبيق الورق على سطح اللوحة وهو فى الصورة الرطبة ، مع ملاحظة أن التطبيق يتم فى صورة موازية لسطح اللوحة مع الضغط والمسح على السطح براحة اليد عند عملية اللصق للتأكد الكامل من طرد أى فراغات أو جيوب هوائية بين سطح اللوحة والورق كما هو مبين فى الصورة رقم(٥٢) ، مع مراعاة عدم تواجد أى ذرات أتربة أو رمال بين الطبقتين ، كما يراعى عدم الإبطاء فى لصق الورق على سطح اللوحة بعد تطبيق اللاصق على سطح اللوحة المصور ، وذلك لعدم تعرض اللاصق للتصلب المبدئى مما يضعف أو يعوق عملية اللصق .. ثم تم بعد ذلك لصق أطراف الورق بشرائط طولية من الورق اللاصق (صورة رقم (٥٣)) ، وذلك للتأكد الكامل من عدم تفتح ورق الحماية السطحية عند مناطق الأطراف ، ثم تركت اللوحة بعد ذلك حتى تمام عملية الجفاف كما هو واضح فى الصورة رقم (٥٤) .

بعد الجفاف الكامل لطبقة الحماية السطحية للوحة الزيتية تم رفع اللوحة لإجراء باقى خطوات التبطين ، حيث تمت عملية كشف اللوحة ورفعها بتحديد أبعاد اللوحة بصورة دقيقة عن طريق المسح براحة اليد على سطح الورق ، وعن طريق الاختلاف فى السمك أمكن تحديد أماكن أطراف اللوحة ، ثم تم بعد ذلك إزالة أجزاء دقيقة من ورق الحماية عن تلك المنطقة بواسطة المشرط وذلك على مسافة مناسبة من طرف حامل اللوحة القماشى من الخارج ، ثم تم بعد ذلك رفع اللوحة بالكامل عن اللوح الخشبى المسطح عن طريق إدخال شريحة معدنية طويلة ذات نهاية مستديرة بدون زوايا حادة فى المنطقة الواقعة بين خلفية اللوحة الموجود بأسفلها طبقة الورق العازل وبين اللوح الخشبى مع التحريك فى صورة دائرية منتظمة حتى تم تمزق ورق الحماية السطحية عند مناطق أطراف اللوحة كما هو واضح فى الصورة رقم (٥٥) ، لنحصل على اللوحة بعد ذلك فى صورة متماسكة وآمنة تماماً يمكن تناولها ونقلها بسهولة وأمان كامل ، بالإضافة لفرد واستعدال كامل ودقيق لكافة الإنثناءات الحادة من سطح اللوحة المصور ، ثم تم بعد ذلك إزالة الأطراف الورقية التى سبق إعدادها من ورق Kraft على حواف حامل اللوحة القماشى والذى استخدم فى لصقها لاصق بليكستول ب٥٠٠ Plextol B500 وذلك بعد التطرية بمذيب اللاصق وهو التولوين Toluene والإزالة باستخدام خلفية سلاح المشرط بشكل موازى لسطح ألياف الحامل القماشى كما هو مبين فى الصورة رقم (٥٦) ، وقد أجريت هذه العملية على كافة أطراف اللوحة حتى تمت الإزالة الكاملة للورق من جميع حواف اللوحة الزيتية .

(هـ) التبطين

تمت عملية تبطين اللوحة الزيتية بطريقة العجينة الغروية Glue-Paste باستخدام حامل ثانوى يتشابه إلى حد كبير مع حامل اللوحة الأصلى من حيث نوع النسيج وعدد خيوط السداة واللحمة فى السنتيمتر المربع الواحد .. حيث بدأت عملية التبطين بتجهيز الحامل الثانوى المراد استخدامه فى عملية التبطين عن طريق شد قماش الكتان المستخدم على إطار من الخشب تم وصل أضلاعه عن طريق أسلوب التعشيق بالنقر واللسان مع استخدام المفاتيح الخشبية فى الزوايا لتحريك الأضلاع إلى الداخل والخارج للتحكم الكامل فى شد القماش عليه ، وبزيادة فى أبعاده عن الحدود الخارجية لمساحة اللوحة الزيتية بنحو ٢٥سم ، مع مراعاة موازاة خيوط السداة واللحمة لأضلاع الإطار الخشبى الخارجية ، ثم تم بعد ذلك رش القماش بالماء باستخدام البخاخ والانتظار حتى تمام الجفاف وذلك لعدة مرات متتالية ، للتأكد الكامل من عدم حدوث أى تغير فى أبعاد الحامل الثانوى عند تطبيقه على حامل اللوحة الأصلى .

ثم تم بعد ذلك تجهيز العجينة الغروية السابق تحضيرها عند إجراء عملية تأمين اللوحة الزيتية ، وذلك عن طريق إعادة الصهر فى الغلاية المزدوجة ، وقد ثبت نجاح هذه التركيبة وجودتها العالية وثباتها الفائق لعوامل التقادم الصناعى من خلال الدراسة التجريبية السابق إجرائها .

تلى ذلك تحديد مساحة اللوحة على الحامل الثانوى المثبت على الإطار الخشبى بزيادة مناسبة فى الأبعاد ، ثم تم فرد عجينة التبطين على هذه المساحة بواسطة سكين المعجون حتى الحصول على تغطية كاملة للحامل الثانوى كما هو واضح فى الصورة رقم (٥٧) ، ثم تم تطبيق نفس العجينة اللاصقة على خلفية حامل اللوحة القماشى بنفس طريقة التطبيق السابقة (صورة رقم (٥٨)) ، ثم تم وضع خلفية اللوحة على منطقة الحامل الثانوى المغطاة بعجينه التبطين ليتطابق الحاملين مع بعضهما ، مع الضغط عليهما معاً باستخدام راحة اليد أولاً ثم باستخدام بكرة خشبية من الوسط وحتى الأطراف ، وذلك حتى يتم طرد الهواء المحبوس بينهما وإزالة أى بثرات أو فقاعات هوائية قد تتواجد بين الحاملين كما هو مبين فى الصورة رقم (٥٩) ، ثم تم لصق حواف اللوحة باستخدام شرائط طولية من الورق اللاصق لعدم حدوث أى تفتح فى مناطق الأطراف كما هو واضح فى الصورة رقم (٦٠) ، ثم تم بعد ذلك ضغط

اللوحة جيداً عن طريق تغطيتها بألواح خشبية بأبعاد اللوحة يعلوها أثقال حديدية مناسبة وترك اللوحة حتى الجفاف الكامل (صورة رقم (٦١)) .

(و) إزالة طبقة الحماية السطحية

بعد انقضاء فترة كافية لضغط اللوحة الزيتية والتى بلغت نحو يوم كامل ، تم رفع الأثقال الحديدية والألواح الخشبية من على سطح اللوحة الزيتية تمهيداً لإزالة طبقة الحماية السطحية التى نفذت بورق Papier Pull لتثبيت وتأمين طبقة التصوير خلال مراحل التبطين المختلفة بالإضافة لدورها الكبير فى فرد الإنثناءات الحادة من سطح اللوحة الزيتية .. وقد تمت عملية الإزالة لهذا الورق بعد إجراء اختبار للإزالة من طرف اللوحة وذلك بصورة جافة وموازية لسطح اللوحة المصور ، مع التأنى والملاحظة المستمرة لطبقة الألوان خلال عملية الإزالة ، وقد تبين الثبات الكبير لطبقة الألوان نتيجة لتسرب عجينة التبطين خلال طبقات اللوحة بدليل عدم حدوث أى تقشر فى طبقة الألوان أو التصاق أى أجزاء منها ولو دقيقة بورق الحماية السطحية عند عملية الإزالة كما هو واضح فى الصورة رقم (٦٢) ، ثم تتابعت بعد ذلك عملية الإزالة لباقى أجزاء ورق الحماية السطحية والكشف عن سطح اللوحة الزيتية مع استمرار الحرص والحذر خلال هذه العملية والتى تمت بصورة جافة مع الترطيب فى بعض الأحيان بنسبة قليلة من الماء فى المناطق شديدة الالتصاق ، واستمرار العمل بهذه الطريقة حتى تمام عملية الإزالة الكاملة لطبقة الحماية السطحية لسطح اللوحة المصور كما هو واضح فى الصور أرقام (٦٣) ، (٦٤) ، (٦٥) والتى يتضح من خلالها ثبات طبقة الألوان واستقرارها الكامل بدليل عدم حدوث أى تقشر أو إزالة لأى طبقات أو قشور لونية أو التصاق أجزاء منها بورق الحماية السطحية عند إزالته .

بعد انتهاء عملية إزالة ورق الحماية السطحية من على سطح اللوحة الزيتية تبين وجود بعض البقايا الدقيقة المتخلفة من هذا الورق ملتصقة بسطح اللوحة ، بالإضافة لبقايا المعجون الغروى اللاصق الذى استخدم فى لصق ورق الحماية ، بالإضافة لبقايا أخرى من عجينة التبطين التى تسربت إلى سطح اللوحة من الخلف إلى الأمام خلال التشققات الدقيقة والعديدة الموجودة بطبقات اللوحة ، وهو مايعطى انطباع كامل بتسرب عجينة التبطين اللاصقة داخل جميع طبقات اللوحة مما يؤكد تقوية طبقات اللوحة الزيتية وزيادة قوى ترابط هذه الطبقات مع بعضها البعض .. وعلى هذا فقد تم إزالة هذه البقايا من على سطح اللوحة باستخدام القطن المرطب بالماء والملفوف حول طرف ساق خشبية فى حركة دائرية كما هو مبين فى الصورة

رقم (٦٦) ، مع مراعاة عدم زيادة نسبة الماء في القطن أو تسربه خلال طبقات اللوحة وذلك حتى التنظيف الكامل لسطح اللوحة الزيتية كما هو موضح في الصورة رقم (٦٧) .

والشكل رقم (١٢) يوضح الخطوات الإجرائية التي تمت لتبطين اللوحة الزيتية.. ونتيجة لعملية التبطين التي أجريت على اللوحة الزيتية فقد تم تقوية حامل اللوحة الأصلي ، كذلك طبقة أرضية التصوير وترابطها بالحامل ، وتقوية طبقة الألوان وزيادة ربطها بطبقة أرضية التصوير ، كذلك تم استعدال التشويه المتمثل في الإنثناءات الحادة التي كانت ظاهرة على سطح اللوحة الزيتية ، كذلك فقد تم استعدال حواف وزوايا اللوحة الزيتية المتهتكة واستكمال الأجزاء المفقودة منها .

ثانياً : استخدام المزيج الشمعي

ترجع هذه الطريقة إلى القرن الثامن عشر ، ثم انتشرت بعد ذلك لتصبح من أشهر طرق التبطين وأكثرها انتشاراً في كافة أرجاء العالم منذ النصف الثاني من القرن العشرين .

ويتكون المزيج الشمعي بصفة رئيسية من الشمع والراتينج ، فالشمع هو المسئول عن عملية اللصق وأفضل أنواعه المستخدمة شمع النحل Beeswax لقوة التصاقه العالية ، في حين أن شمع البرافين Paraffin Wax يكون غير مناسب في كثير من الحالات لقوة التصاقه الضعيفة ، بينما ترجع أهمية إضافة الراتينج إلى الشمع للزيادة من قوام المزيج وإعطاء الصلابة المطلوبة للشمع المستخدم ، وعادة ماتستخدم القلفونية لهذا الغرض Rosin (Colophony) ، وللتغلب على الهشاشية الناجمة عن هذه التركيبة فإنه يضاف إلى المزيج نسبة من البلسم Balsam لإعطاء التركيبة درجة مناسبة من المرونة ، ويعتبر تربنتين فينيسيا Venice Turpentine أكثر هذه المواد المضافة انتشاراً والذي يعطي التركيبة درجة من اللزوجة ، كما قد يستخدم أيضاً صمغ إليمي Gum elemi أو بلسم كندا Canada balsam لهذا الغرض ، كما إن إضافة كمية صغيرة من روح التربنتين يساعد على سهولة توزيع اللاصق وانتشاره .

ومن التراكيب المستخدمة في تبطين اللوحات الزيتية بهذه الطريقة .. مايلي :

- شمع نحل غير مبيض 3 Parts of unbleached beeswax
- راتينج (قلفونية) ، (راتينج المصطكي أو الدامار)

2 Parts of resin (colophony), mastic or Dammar

1.5-1 Part of Venice turpentine or gum elemi	– تربنتين فينيسيا أو صمغ إليمى

4 Parts of unbleached beeswax	– شمع نحل غير مبيض
3 Parts of paraffin wax	– شمع برافين
2 Parts of colophony	– قلفونية
1 Part of gum elemi	– صمغ إليمى

7 Parts of unbleached beeswax	– شمع نحل غير مبيض
4 Parts of dammar	– راتينج الدامار
1 Part of gum elemi	– صمغ إليمى

450 gm of unbleached beeswax	– شمع نحل غير مبيض
300 gm of colophony	– قلفونية
15 gm of elemi	– صمغ إليمى

3 Parts of unbleached beeswax	– شمع نحل غير مبيض
3 Parts of colophony	– قلفونية
1 Part of carnauba wax	– شمع كارنوبا
0.5 Part of gum elemi	– صمغ إليمى

6 Parts of beewax	– شمع نحل
4 Parts of crushed dammar resin	– مسحوق راتينج الدامار

100 Parts of colophony	– قلفونية
30 Parts oil of turpentine	– زيت تربنتين
10 Parts of beeswax	– شمع نحل
20 Parts boiled linseed oil	– زيت بذر كتان مغلى

5 Parts by weight of beeswax	– شمع نحل

– قلفونية	2-4 Parts by weight of colophony
– تربنتين فينيسيا	1 Part by weight of Venice turpentine
– شمع نحل غير مبيض	5 Parts of unbleached beeswax
– قلفونية	3 Parts of rosin
– تربنتين فينيسيا	1 part of Venice turpentine

وفى بعض الأحيان قد يستبدل جزء من شمع النحل بواسطة شمع دقيق الحبيبات Microcrystalline wax بنسبة ١٠–٥٠٪ كما أنه قد تستبدل القلفونية بالدامار .

أما عن طريقة التطبيق فقد تستخدم المكواة The Iron فى فرد المزيج الشمعى السابق تحضيره بعد فرده على خلفية اللوحة الزيتية ووضع الحامل الثانوى الجديد عليها بعد فرد طبقة أخرى من المزيج الشمعى اللاصق عليه ، وذلك بعد تأمين طبقة الألوان وحمايتها جيداً وتنظيف الخلفية من أى عوالق سطحية ، حيث يتم تأمين طبقة الألوان عن طريق تغطيتها بطبقة من الورق اليابانى ثم بطبقة من اللباد والذى يختلف سمكه طبقاً لكثافة طبقة الألوان ، أما فى حالة اللوحات ذات طبقات الألوان شديدة الكثافة كلوحات الفنان فان جوخ Van Gogh على سبيل المثال فإن التغطية باللباد لاتكون ذات فائدة ولذلك تستخدم وسادة من نشارة الخشب الناعمة لحماية طبقة الألوان الكثيفة من خطورة التسطيح .

أما بالنسبة لدرجة حرارة المكواة فيجب أن تكون دافئة بالقدر الذى يسمح بتليين المزيج الشمعى وتخلله داخل طبقات اللوحة ، أما فى حالة إذا ماكانت درجة حرارة المكواة أقل من درجة الحرارة المطلوبة فإن عملية التبطين لاتتم بنجاح ، كما أن ارتفاع درجة حرارة المكواة بشكل كبير يؤدى إلى خطورة احتراق طبقة الألوان ، ولذا فلابد أن تكون المكواة المستخدمة فى حركة دائمة طوال فترة العمل ، والصورة رقم (٦٨) توضح الخطوات التطبيقية لعملية التبطين باستخدام المكواة الكهربائية .

كما أنه قد يستخدم أسلوب آخر فى تطبيق عملية التبطين بالمزيج الشمعى ، وهو عن طريق استخدام التازجة الحرارية ذات مضخة التفريغ الهوائى Vacuum hot table والتى قدمت فى لندن سنة ١٩٥٥م ، (صورة رقم (٦٩)) .. والتى تتركب بصفة رئيسية من لوح من معدن الألومنيوم يسخن من أسفل بواسطة أسلاك كهربائية، وكذلك طبقة منبسطة من المطاط مقاومة للحرارة ، بالإضافة لوجود نظام تفريغ هوائى ، كما يمكن التحكم فى درجة الحرارة المطلوبة خلال عملية التبطين .

وفي هذه العملية يتم وضع خلفية حامل اللوحة الأصلي على الحامل الثانوي القماشي بعد تغطية كل من السطحين المتواجهين بطبقة من المزيج الشمعي المستخدم ووضعهما على السطح المعدني المغطى بطبقة من ورق حراري بينما يغطى سطح اللوحة بالطبقة المطاطية، ونتيجة لسخونة الصفيحة المعدنية للتازجة الحرارية وقيام مضخة التفريغ الهوائي بتفريغ الهواء بين سطح اللوحة والطبقة المطاطية المواجهة لسطح اللوحة فإن حامل اللوحة بالكامل يتشرب المزيج الشمعي نتيجة التعرض لدرجة حرارة ثابتة وضغط ثابت ، وعلى هذا فإن ارتباط الحاملين مع بعضهما يتم بصورة جيدة ومتانة عالية ، مع ضمان تخلل اللاصق خلال طبقات اللوحة .

ويحقق استخدام التازجة الحرارية عدة مميزات هامة خلال عملية التبطين والتي من أهمها الانصهار السهل للمزيج الشمعي وتخلله داخل طبقات اللوحة بكفاءة عالية ، إلى جانب أن هذه الطريقة توفر الحماية لطبقات الألوان أثناء عملية التبطين .

ومن المميزات الهامة لطريقة التبطين بالمزيج الشمعي للوحات الزيتية ذات الحامل القماشي أن هذه الطريقة تساعد على ربط طبقات اللوحة مع بعضها نتيجة لتسرب المزيج الشمعي وتخلله بين طبقات اللوحة ، مما يؤدي إلى تقوية طبقة الألوان، ومعالجة ما بها من مظاهر تلف مختلفة كالتقعر أو الانفصالات أو نقص قوى الترابط بينها وبين طبقة أرضية التصوير ، كما أن هذه الطريقة سهلة الإزالة في المستقبل عند الحاجة إلى ذلك عن طريق التسخين اللطيف ، بالإضافة أن طريقة التبطين بالمزيج الشمعي تكون ذات فاعلية كبيرة في حالة اللوحات الزيتية الحساسة لتأثير الماء .

أما عن عيوب التبطين بهذه الطريقة فتتمثل أولاً في التأثير السيىء لتنظيف سطح اللوحة الزيتية من بقايا المزيج الشمعي المتخلف عليها بعد انتهاء عملية التبطين، فقد وجد أن أضعف المذيبات التي يمكن استخدامها وهو التربنتين يتخلل خلال الشقوق الموجودة بسطح اللوحة إلى طبقة التبطين مما يؤدي إلى تليين المزيج الشمعي المستخدم كلاصق ، وإن استخدام الكحول في التنظيف لايكون له جدوى كبيرة حيث أنه لايهاجم الشمع وبالتالي لايزيله وإن كان قادر على إذابة جزيئات الراتينج ، كما أن للمزيج الشمعي تأثير على خواص اللوحة البصرية .. بالإضافة أن لهذه الطريقة أيضاً تأثير سلبي واضح على طبقة الألوان يتمثل في تعرضها للدكانة مع مرور الوقت كنتيجة طبيعية لتخلل المادة الراتينجية خلالها ، كما أن الورنيش المطبق على سطح اللوحة الزيتية المبطنة بهذه الطريقة غالباً لايحتفظ بشفافيته ويميل إلى التشقق بعد ذلك.

التطبيق العملي

اللوحة الزيتية الثانية :

*** عملية التبطين :**

نظراً لضعف حامل اللوحة القماشي وتعرضه للتلف الشديد المتمثل فى تهتك وتمزق بعض أجزائه الظاهرة ، بالإضافة لضعف جميع طبقات اللوحة الزيتية والذى نتج عنه ظهور الانفصالات والفقد فى طبقتى أرضية التصوير والألوان فى أماكن عديدة ، فكان من الضرورى للحفاظ على اللوحة وتماسكها معالجتها بطريقة التبطين، والتى تتطلب العديد من الإجراءات والاحتياطات الهامة التى يجب مراعاتها ، خاصة لما تمتاز به اللوحة الزيتية من كبر الحجم مما يتطلب المزيد من الدقة والمهارة ، وقد اختيرت طريقة التبطين بمزيج الشمع والراتينج باستخدام المكواة الكهربائية وذلك لضعف الحامل وأرضية التصوير وطبقة الألوان وحاجتهم إلى التقوية عن طريق التشرب بالمزيج الشمعى ، كذلك فإن هذه الطريقة يتحقق من خلالها أهم قوانين الترميم وهى الثبات والاسترجاعية ، وقد ثبت نجاح التركيبة المكونة من شمع النحل والقلفونية وتربنتين فينيسيا بنسبة ٥:٣:١ ومقاومتها الجيدة للعوامل البيئية المحيطة من خلال الاختبارات التجريبية التى أجريت على نموذج مماثل للوحة الزيتية .. وقد تمت عملية التبطين طبقاً للخطوات الآتية :

(أ) استكمال الأجزاء المفقودة من حامل اللوحة القماشى

بعد تنظيف اللوحة الزيتية ، وإزالة طبقة الورنيش القديمة وطبقات الألوان المضافة من سطحها ، تم إجراء معالجة للأجزاء الممزقة والمتهتكة من حامل اللوحة القماشى ، والتى تظهر بوضوح فى منتصف اللوحة من الجانب الأيسر نتيجة لتساقط أجزاء كبيرة من طبقتى أرضية التصوير والألوان مما يكشف عن بعض المناطق من حامل اللوحة القماشى ، حيث يعانى حامل اللوحة فى هذه المناطق من تكسر وتمزق بعض الخيوط وفقدها بصورة كبيرة ، وعلى هذا فإن معالجة هذه التمزقات وترميمها يعتبر خطوة أساسية لابد من إجرائها قبل إجراء عملية الترميم بالتبطين .

وقد بدأت خطوات الترميم بتصفيف واستعدال الخيوط فى الأجزاء الممزقة وترتيبها وتنظيمها بحيث تظهر طريقة النسج واضحة وذلك باستعمال إبرة رفيعة تضم بها الخيوط إلى بعضها البعض ، تلى ذلك إجراء عملية الاستكمال للخيوط والأجزاء المفقودة من حامل اللوحة باستعمال خيوط تماثل نفس نوعية الخيوط الأصلية لحامل

اللوحة من حيث نوعية الخامة واتجاه البرم وسمك الخيط .. حيث بدأت عملية الاستكمال بإجراء عملية تقطيع وضم الخيوط الحديثة المراد الاستكمال بها إلى خيوط حامل اللوحة فى المكان المحدد لها ، حيث تم إجراء تسدية للخيوط الحديثة فى منطقة الفقد من حامل اللوحة وذلك بتمرير الخيوط المراد الاستكمال بها فى منطقة الجزء المفقود باستعمال إبرة خياطة مع جذب طرف الخيط بملقاط خاص كما هو واضح فى الصورة رقم (٧٠) ، وقد روعى عند إجراء هذه العملية أن يكون التركيب النسجى للجزء الحديث مطابق للتركيب النسجى لحامل اللوحة الأصلى كما هو مبين فى الصورة رقم (٧١) .. تلى ذلك عمل خيوط اللحمة فى الأماكن التى تم تسديتها فى الخطوة السابقة باستعمال نفس نوعية الخيوط الحديثة وبنفس طريقة التطبيق ، لنحصل فى النهاية على استكمال كامل ودقيق للأجزاء المفقودة من حامل اللوحة القماشى كما يظهر فى الصورة رقم (٧٢) .

(ب) تأمين الأجزاء الضعيفة من سطح اللوحة :

فى هذه الخطوة تم تأمين سطح اللوحة الزيتية فى المناطق الضعيفة السائبة غير المتماسكة مع حامل اللوحة لمنعها من السقوط وبالتالى الفقد ، وقد تمت هذه العملية بتغطية الأجزاء الضعيفة بالورق اليابانى باستخدام لاصق السليولوز ، وهو لاصق يذوب وينحل بسهولة بعد ذلك دون أى تلف أو تأثير على طبقة الألوان عند الإزالة (صورة رقم (٧٣)) .

(جـ) فصل اللوحة الزيتية عن الإطار الخشبى الداخلى :

يعتبر فصل اللوحة الزيتية عن الإطار الخشبى الداخلى أمر واجب لابد منه لإجراء عملية التبطين ، وعادة مايتم فصل أى لوحة زيتية عن الإطار الداخلى بفصل المسامير المثبتة للحامل القماشى فى إطار اللوحة الخشبى ، والتى عادة ماتتم بسهولة نظراً لقدم هذه المسامير ، أما بالنسبة لهذه اللوحة فقد أجرى لها عملية ترميم سابقة تم من خلالها إزالة مسامير اللوحة الأصلية واستبدالها بمسامير أخرى حديثة وقوية ، إلى جانب أن القائم بعملية الترميم السابقة قد قام بتثبيت بعض المسامير المعدنية (٦٨ مسمار) على سطح اللوحة لتثبيتها بالإطار الخشبى مع تغطية معظمها (٦١ مسمار) بطبقة حديثة من الجبس الأبيض وتلوينها بألوان مقاربة لألوان اللوحة مما أدى إلى عدم اكتشاف هذه المسامير فى بادىء الأمر وصعوبة تحديد أماكنها بدقة عند إزالتها .. وقد تم التنبؤ بأماكن هذه المسامير عن طريق قلب اللوحة على وجهها ثم تمرير شريحة بلاستيكية رقيقة وبرفق فى المساحة الواقعة بين خلفية حامل اللوحة

القماشي والإطار الخشبي لحين وجود اعتراض للشريحة البلاستيكية كما هو مبين في الصورة رقم (٧٤) ، وبذلك أمكن تحديد مكان المسمار تقريباً ، ثم تم قلب اللوحة بعد ذلك على الخلفية للتحديد الدقيق لمكان المسمار بواسطة عدسة مكبرة وباستعمال إبرة رفيعة حتى يمكن الكشف عن رأس المسمار المعدني تدريجياً والذى كان غائراً في طبقة الألوان وأرضية التصوير ومتداخلاً مع ألياف الحامل القماشي كما هو واضح في الصورة رقم (٧٥) .. ولإزالة هذه المسامير ورفعها دون إحداث أضرار كبيرة بطبقات التصوير تم استخدام أدوات خاصة تم توفيرها خصيصاً لهذا الغرض ، وهي عبارة عن أنواع خاصة من الإبر الرفيعة والسميكة بالإضافة لكماشة خاصة بفك مدبب يطلق عليها (فك التمساح) ، حيث تم مسك رأس المسمار بهذه الأداة حتى السيطرة عليه تماماً ثم تحريكه في حركة متذبذبة وبرفق حتى يفقد قوته وبالتالي يمكن جذبه وإخراجه بسهولة ، وقد روعي عند جذب هذه المسامير أن يتم جذبها بصورة عمودية على سطح اللوحة لعدم إحداث أى ضرر على ألوان اللوحة في الأجزاء المحيطة بهذه المسامير كما هو موضح في الصورة رقم (٧٦) .. وقد زاد من صعوبة إجراء هذه العملية حداثة هذه المسامير وارتباطها القوى بالإطار الخشبي الداخلي ، بالإضافة إلى انغماس رأس المسامير في طبقات اللوحة خاصة ألياف قماش حامل التصوير ، إلا أن الصبر والتأني في العمل والحرص الشديد كان هو الطريق للإزالة الكاملة لهذا العدد الهائل من المسامير المعدنية (٦٨ مسمار) من سطح اللوحة كما هو مبين في الصورة رقم (٧٧) ، والتي تم تثبيتها خلال عملية الترميم السابقة ، وذلك دون إحداث أى ضرر لطبقات التصوير باللوحة .

تلي إزالة المسامير المعدنية المثبتة على سطح اللوحة ، إزالة كافة مسامير تثبيت اللوحة بالإطار الخشبي الداخلي ، وذلك بوضع اللوحة على وجهها على المنضدة المجهزة لذلك والمغطاة بطبقة من المطاط الصناعي المغطى برقائق من ورق الألومنيوم ، ثم تمت إزالة المسامير المعدنية باستخدام كماشة مناسبة

(د) تنظيف خلفية اللوحة وإزالة الترميمات السـ

بعد إزالة المسامير المعدنية المثبتة لحامل اللوحة القماشي بالإطار الخشبي الداخلي ، ورفع الإطار الداخلي للوحة كما هو واضح في الصورة رقم (٧٨) ، كان من الضروري تنظيف خلفية اللوحة في الأجزاء التي كانت مغطاة بالإطار الخشبي ، حيث لوحظ تراكم كميات كبيرة من الأتربة والاتساخات ، إلى جانب تهتك حامل اللوحة وتمزقه في هذه المناطق كما يظهر في الصورة رقم (٧٩) ، وعلى هذا فقد تم

تنظيف هذه المناطق من حامل اللوحة أولاً باستخدام الفرشاة الناعمة حيث تم إزالة كافة الاتساخات السطحية ، ثم تم التنظيف الكيميائى بعد ذلك باستخدام الكحول الأبيض عن طريق القطن الملفوف عليه طبقة رقيقة من الشاش ، أما بالنسبة للأجزاء الممزقة من أطراف حامل اللوحة القماشى فقد تم استعدالها باستعمال إبرة رفيعة تضم بها الخيوط إلى بعضها البعض ثم الرتق باستعمال خيوط رفيعة ، كذلك كان من الضرورى إزالة الترميم السابق الذى أجرى على خلفية اللوحة والذى تمثل فى التبطين الجزئى لمنتصف الجانب الأيمن من خلفية اللوحة والذى تم باستخدام قماش من الشاش بلاصق من الغراء الحيوانى كما هو مبين فى الصورة رقم (٨٠) ، حيث تم إزالة هذا التبطين ورفع القماش المبطن لهذا الجزء برفق وحذر ، وباستعمال المشرط غير الحاد لفصل الأجزاء شديدة الالتصاق ، وقد روعى الحرص الشديد عند التطبيق حتى الإزالة الكاملة لقماش التبطين (صورة رقم (٨١)) .. تلى ذلك مسح خلفية حامل اللوحة باستخدام قطعة من القماش القطنى الناعم للتأكد من إزالة كافة الأتربة والعوالق وأى مواد غريبة قد تتواجد على السطح قبل إجراء عملية التبطين .

(هـ) التبطين

تمت عملية تبطين اللوحة الزيتية بطريقة المزيج الشمعى باستخدام حامل ثانوى يتطابق مع حامل اللوحة الأصلى من حيث نوع النسيج وعدد خيوط السداة واللحمة فى السنتيمتر المربع الواحد وسمك الخيط واتجاه البرم .

وقد بدأت عملية التبطين بتجهيز المزيج الشمعى المكون من شمع النحل والقلفونية وتربنتين فينيسيا بنسبة ٥:٣:١ ، ثم تم فرد هذا المزيج على خلفية حامل اللوحة الأصلى باستخدام فرشاة كبيرة نظيفة فى صورة طبقة رقيقة كما هو موضح فى الصورة رقم (٨٢) ، ثم تم تغطية خلفية حامل اللوحة بالحامل الثانوى والذى وضع بالتطابق مع الحامل الأصلى ، مع الأخذ فى الاعتبار اتجاه خيوط السداة واللحمة كما هو مبين فى الصورة رقم (٨٣) .. ثم تم فرد طبقة رقيقة أخرى من المزيج الشمعى على الحامل الثانوى (صورة رقم (٨٤)) ، ثم تم تثبيت الحامل الثانوى بالأصلى عن طريق استخدام المكواة الكهربائية والتى روعى أن تكون ذات درجة حرارة مناسبة لفرد المزيج الشمعى ، حيث تم التبطين من الوسط إلى الأطراف مع استخدام كوب مقلوب مع المكواة لطرد الفقاعات التى تظهر وراء المكواة والتى قد تحدث وتمنع وصول المزيج الشمعى المنصهر إلى داخل مسام الحامل الأصلى (صورة رقم (٨٥)) ، لنحصل فى النهاية على تبطين كامل للوحة الزيتية كما هو موضح فى

الصورة رقم (٨٦) .

(و) **تعقيم الإطار الخشبى الداخلى**

تم تعقيم الإطار الخشبى الداخلى للوحة الزيتية باستخدام رابع كلوريد الكربون فى صورة سائل ، حيث تم فرد السائل فى أكثر من طبقة باستخدام القطن الطبى كما هو موضح فى الصورة رقم (٨٧) ، وذلك لضمان الحماية المستقبلية من الإصابات البيولوجية ، حيث تعتبر خلفيات اللوحات الزيتية هى الأكثر عرضة للإصابة الحشرية أو الفطرية .

(ز) **تثبيت اللوحة الزيتية على الإطار الخشبى الداخلى**

بعد إجراء عملية التبطين وتعقيم الإطار الخشبى الداخلى للوحة تم تثبيت اللوحة الزيتية على الإطار الداخلى ، وذلك باستخدام مسامير معدنية تم عزلها باستخدام مادة عديد خلات الفينيل Polyvinyl acetate ، مع التأكد من سلامة التثبيت .

وقد تمت عملية تثبيت اللوحة على الإطار الخشبى بتثبيت المسامير فى أحد الضلعين الكبيرين حتى الوصول للزاوية السفلى ثم تثبيت المسامير فى الضلع المقابل حتى الوصول للزاوية فى الجهة المقابلة ، تلى ذلك شد حامل اللوحة وتثبيت المسامير فى ضلع الإطار الخشبى الأسفل ، ثم بشد الحامل وتثبيته فى منطقة العقد من أعلى اللوحة ، وقد روعى فى شد وتثبيت هذه المنطقة التأنى والدقة ، ثم فى النهاية تم تثبيت المسامير فى الزوايا بدءاً بالزاوية اليمنى من أسفل فالزاوية المقابلة لها ، وهكذا تم شد وتثبيت حامل اللوحة القماشى على الإطار الخشبى الداخلى للوحة الزيتية بعد انتهاء عملية التطبين .. تلى ذلك الطرق برفق على المفاتيح الخشبية الموجودة فى زوايا الإطار الخشبى لتحريك أضلاعه للخارج وبالتالى زيادة شد حامل اللوحة وضبطه ، والصورة رقم (٨٨) توضح اللوحة الزيتية بعد شدها على الإطار الخشبى الداخلى .

(جـ) **إزالة المزيج الشمعى الزائد من سطح اللوحة**

بعد انتهاء عملية التبطين ، ورفع اللوحة بعد تثبيتها على الإطار الخشبى الداخلى لوحظ وجود بقايا عديدة من المزيج الشمعى المستخدم فى عملية التبطين على سطح اللوحة فى عدة مواضع ، والذى قد تسرب إلى سطح اللوحة من الخلف إلى الأمام خلال التشققات الدقيقة والعديدة الموجودة بطبقات اللوحة ، وهو مايعطى انطباع كامل بتسرب المزيج الشمعى داخل طبقات اللوحة ، مما يؤكد تقوية طبقات

اللوحة الزيتية وزيادة قوى ترابط طبقاتها مع بعضعها البعض .. وعلى هذا فقد تم إزالة هذه البقايا من المزيج الشمعى من على سطح اللوحة باستخدام التربنتين عن طريق القطن الملفوف حول طرف ساق خشبية فى حركة دائرية كما هو موضح فى الصورة رقم (٨٩) ، تلى ذلك مسح هذه المناطق بقطعة أخرى من القطن مبللة بزيت التربنتين لإزالة أى بقايا متخلفة على سطح اللوحة من بقايا المزيج الشمعى .

ونتيجة لعملية التبطين فقد تم تقوية حامل اللوحة الأصلى ، كذلك أرضية التصوير وترابطها بالحامل ، وتقوية طبقة الألوان وزيادة ربطها بطبقة أرضية التصوير ، كذلك تم استعدال التشويه المتمثل فى الانثناءات الحادة التى كانت ظاهرة على سطح اللوحة الزيتية ، كذلك فقد تم استعدال حواف وزوايا اللوحة الزيتية المتهتكة واستكمال الأجزاء المفقودة منها .

ثالثاً : استخدام اللواصق المخلقة

يعتبر التبطين باللواصق الصناعية المخلقة من طرق التبطين التى استخدمت منذ نحو عام ١٩٣٠م ، وكان لها نتائج جيدة خاصة وأن هذه اللواصق تتميز بمميزات عديدة أهمها أنها عديمة اللون ، وإن كان لايحدث من خلال هذه الطريقة تشرب للاصق المستخدم خلال طبقات اللوحة وإنما يحدث الارتباط بين حامل اللوحة الأصلى والحامل الثانوى من خلال الرباط اللاصق فقط .

وفى هذه الطريقة تستخدم اللواصق المتلينة بالحرارة Thermoplastic من الراتينجات الصناعية Synthetic resins والتى تتميز بمناسبتها لأعمال الترميم ، ذلك لأن خواصها الفيزيائية مشابهة للراتينجات الطبيعية كما أنها قابلة للذوبان فى العديد من المذيبات العضوية . ولإجراء عملية التبطين باللواصق الصناعية فإنه يتم ذلك بإحدى طريقتين : الأولى وهى طريقة التبطين الحرارى (Hot-seal method) ، والثانية وهى طريقة التبطين على البارد دون استعمال الحرارة (Cold lining) والذى يطلق عليه فى بعض الأحيان التبطين الآمن (Safe lining) .

وبالنسبة لطريقة التبطين الأولى فإن العديد من اللواصق المتلينة بالحرارة تكون غير مناسبة لعملية التبطين بهذه الطريقة ذلك لأنها تتطلب درجة حرارة مرتفعة جداً مما قد يضر باللوحة الزيتية ، أما أكثر هذه اللواصق مناسبة لأعمال التبطين فإنها تعتمد على الراتينجات الصناعية مثل : عديد خلات الأكريليك Polyacrylic acetate ، عديد خلات الفينيل Polyvinyl acetate ، كما قد تستخدم راتينجات

صناعية ممتزجة بالشمع دقيق الحبيبات (بيفا ٣٧١ Microcrystalline wax (Beva 371) ، ومن اللواصق المستخدمة أيضاً لاسكوكس ٣٦٠ Lascaux 360 HV ، بليكستول د٣٦٠ Plextol D360 ، حيث يتم الارتباط بين الحاملين الأصلى والثانوى عن طريق التسخين اللطيف والضغط الخفيف .

والتبطين بهذه الطريقة يتطلب استخدام الحرارة على سطح مستوى تماماً من خلال الاستعانة بالتازجة الحرارية Hot table ، باستخدام إما قماش الكتان العادى أو أى من الألياف الصناعية كالألياف الزجاجية أو البولى استر .

أما بالنسبة للطريقة الثانية فى التبطين باللواصق الصناعية الحديثة والتى تتم على البارد فإن الارتباط بين الحاملين الأصلى والثانوى يتم بواسطة الراتينجات الصناعية دون استخدام الحرارة وإنما بالضغط الخفيف .. ومن المواد الصناعية التى ثبت نجاحها لهذا الغرض مادة بليكستول ب٥٠٠ Plextol B500 ، كما قد تستخدم مادة بيفا ٣٧١ Beva 371 .. ويتم تطبيق اللاصق على خلفية حامل اللوحة الأصلى إما عن طريق تطبيق طبقة رقيقة كاملة من اللاصق ، أو على هيئة نقاط صغيرة من خلال تغطية خلفية اللوحة الزيتية بغطاء بلاستيكى به ثقوب دقيقة على مسافات متقاربة تبلغ ١مم تقريباً ، ثم تفرد المادة اللاصقة على هذا الغطاء لتتخلله إلى خلفية اللوحة فى صورة نقاط دقيقة ، ثم يرفع الغطاء البلاستيكى ويثبت الحامل الثانوى فوق حامل اللوحة الأصلى عن طريق الضغط الخفيف .

ومن المميزات العامة لطريقة التبطين باللواصق الصناعية المخلقة الثبات الجيد والمقاومة للنمو الفطرى ، إلا إن من أشهر عيوبها صعوبة إزالة المادة اللاصقة المستخدمة عند الحاجة إلى ذلك فى المستقبل ، إلى جانب عدم التجانس بين طبيعة الخواص الفيزيائية لهذه المواد الصناعية والمكونات العامة للوحات الزيتية ، كما أنه نظراً لحداثة استخدام هذه الطريقة نسبياً بالقياس إلى طرق التبطين الأخرى فإن ذلك يؤدى إلى الحد من استخدامها بصورة عامة وواسعة .

نقل طبقة التصوير Transferring

يقصد بهذه العملية نقل الطبقة اللونية المصورة للوحة الزيتية Paint layer من حامل التصوير القديم إلى حامل تصوير آخر جديد ، وفى بعض الأحيان تكون طبقة أرضية التصوير مصاحبة لطبقة الألوان أثناء عملية النقل ، وقد تتم هذه العملية لجميع أنواع حوامل اللوحات الزيتية .

ويمكن إرجاع الأسباب الرئيسية لهذه العملية إلى التلف الشديد لحوامل التصوير سواء كانت قماشية أو خشبية ، وبالتالى عدم قدرة حامل التصوير على القيام بدوره فى حمل طبقات التصوير التالية له ، مما يشجع على امتداد التلف إلى طبقات اللوحة المصورة ، هذا إلى جانب التلف الكامل لحوامل التصوير نتيجة للإصابة الحشرية ، كذلك فى حالة الانفصالات الكبيرة والمزمنة لطبقة الألوان عن أرضية وحامل التصوير ، كذلك تكون عملية النقل فى غاية الضرورة عندما تكون طبقة الألوان قد أصبحت فى حالة شديدة من الهشاشية بالإضافة لميلها للتقشر والانفصال عن أرضية التصوير ، مع عدم جدوى عملية العلاج بالتبطين (فى حالة اللوحات الزيتية المنفذة على حوامل قماشية) فى علاج مثل هذه الحالات من التلف ، وبذلك تكون عملية العلاج بنقل طبقة التصوير إلى حامل آخر جديد هو الخيار الوحيد المتبقى للحفاظ عليها .

وبصفة عامة تعتبر هذه العملية من طرق العلاج القديمة والتى يعتقد أنها ترجع إلى القرن السابع عشر ، والتى تبدأ خطواتها أولاً بحماية طبقة الألوان وتقويتها حتى لاتتعرض للتلف أثناء عملية النقل ، وقد يتم ذلك عن طريق تغطية طبقة الألوان بطبقات من ورق الأرز Rice Paper أو باستخدام نسيج الموصلين القطنى Muslin بلاصق ذو خاصية عكسية ، كما يراعى ألا يكون للمذيبات المستخدمة فى إذابة اللاصق أى تأثير على طبقة الألوان .. كما قد يستخدم الورق اليابانى Japanese paper ، أو الورق الرقيق Tissue paper بلاصق عجينة الغراء والدقيق أو عجينة لاصق النشا ، كما قد يتم تقوية وتدعيم طبقة الألوان عن طريق تغطيتها بطبقات متتالية من رقائق الكرتون المغموسة فى الشمع المنصهر ، ويتم اللصق عن طريق الضغط والحرارة Heat and Pressure، وبشكل عام يمكن القول أن تأمين طبقة الألوان والحفاظ عليها يعتبر من أهم متطلبات العلاج بهذه الطريقة ، حيث يكون لصق الورق اليابانى أو تطبيق فرخ الكرتون على سطح طبقة التصوير له فاعلية فى حماية طبقة الألوان المسطحة ، أما بالنسبة للطبقات اللونية الكثيفة والبارزة فيجب الحرص الشديد لعدم تعرضها للتسطيح أثناء عملية العلاج ويكون ذلك بفرد طبقة من الشمع أو الجسو Wax or Gesso بين طبقات الورق المستخدم فى حماية طبقة الألوان، حيث تقوم هذه الطبقة بدور القالب الحامى للشكل المميز لطبقة الألوان .

وبعد الجفاف الكامل للاصق المستخدم فى الطبقة الواقية توضع اللوحة على وجهها على سطح مستوى لفصل اللوحة الزيتية عن الإطار الخشبى الداخلى (فى حالة فصل اللوحة الزيتية عن الإطار الخشبى الداخلى قبل التقوية السطحية قد تتعرض

اللوحة الزيتية للإلتواء والتجعد أثناء جفاف المادة اللاصقة خاصة عند استخدام العجينة الغروية) .. لتبدأ بعد ذلك المرحلة الثانية والمتمثلة فى إزالة حامل التصوير القديم تدريجياً عن طريق الإزالة الميكانيكية بالكشط باستخدام المشارط أو السكاكين الحادة ، أو بواسطة فرش السلك من الخلف وقد يتم ترطيب الحامل القماشى بالماء من آن لآخر بقطعة من القطن ، وفى بعض الأحيان باستخدام محلول حمضى مخفف للمساعدة فى عملية الإزالة ، أما فى حالة وجود بعض الخيوط المتماسكة فيمكن إزالتها كل خيط بمفرده عن طريق سحب الخيط فى اتجاه النسيج .. وبصفة عامة يمكن القول أن وجود طبقة التغرية Glue Sizing بين ألياف الحامل القماشي وطبقة أرضية التصوير تساعد بشكل كبير على الإزالة الجيدة للحامل القماشى .

أما بالنسبة لحوامل التصوير الخشبية فقد تكون الإزالة الخلفية للحامل إما جزئية Partly أو كاملة Totally – وهو الأمر الذى يعتبر موضع نقاش بين المرممين حتى وقتنا الحاضر – وفى الحالة الأولى partly transfer يتم تخفيض سمك الحامل الخشبى عن طريق الكشط بالمظفار أو الأزاميل الدقيقة عبر ألياف الخشب إلى سمك يتراوح بين ١/٢ مم إلى ١مم فقط ، ثم ينعم السطح الخشبى بعد ذلك بواسطة ورق الصنفرة الناعم ليلصق بعد ذلك على حامل خشبى آخر جديد بسمك نحو ١٢مم ، أما بالنسبة للطريقة الثانية Total transfer فإنه إما أن يتم نزع طبقة التصوير بعد تليينها وتطريتها عن طريق الجذب الأعلى (لهذه الطريقة مخاطر كبيرة على سلامة طبقة التصوير) ، وإما أن يتم ذلك عن طريق كشط الحامل الخشبى من الخلف بواسطة الفارة حتى الوصول إلى طبقة أرضية التصوير أو حتى طبقة الألوان .

أما بالنسبة لإزالة طبقة أرضية التصوير فتزال إذا كانت تعانى من الضعف والتلف ، وقد تختزل هذه الطبقة إلى طبقة رقيقة إذا ماكانت حالتها سليمة ، مع مراعاة ألا تتم عملية الكشط أو الاختزال للحامل أو أرضية التصوير فى مساحات كبيرة وإنما على هيئة مربعات صغيرة متجاورة ، ليتبع ذلك تطبيق طبقة أرضية جديدة على أن تتمتع بنفس لون ومواصفات طبقة الأرضية القديمة (خاصة الخواص البصرية Optical Properties) وذلك تبعاً للمدرسة الفنية التى تتبعها اللوحة المصورة ، وإن كان يمكن الزيادة من درجة مرونتها ولصوقتها .

ليتبع ذلك تثبيت طبقة التصوير على حامل آخر جديد قد يكون من الخشب أو النسيج أو من الألواح المركبة الصناعية ، وهو أمر لايعتمد على طبيعة حامل اللوحة الأصلى ، فقد يكون الحامل الأصلى من الخشب وتثبت اللوحة بعد العلاج على حامل

آخر من القماش ، كما قد يكون حامل اللوحة الأصلى من القماش فى حين تثبيت اللوحة بعد العلاج على حامل من الخشب ، أو أى من أنواع حوامل التصوير الأخرى المتعددة ، وإن كان يفضل استخدام نفس نوعية حامل اللوحة الأصلى بعد الترميم .. أما بالنسبة لطبيعة المواد اللاصقة المستخدمة فى التثبيت فقد تستخدم نفس تراكيب المواد اللاصقة المستخدمة خلال عمليات التبطين السابق الإشارة إليها ، مع التعريض للضغط حتى تمام جفاف اللاصق ، ثم ترفع اللوحة بعد ذلك لإزالة طبقات الحماية السطحية من على سطح طبقة الألوان .

رابعاً : أساليب ترميم طبقة أرضية التصوير

*** استكمال الفقد من طبقة أرضية التصوير**

تعتبر عملية استكمال الأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير من أهم متطلبات العلاج التى تتبع عمليات علاج حوامل اللوحات الزيتية – بطرق العلاج المختلفة – وتنظيف الأسطح المصورة ، وذلك فى مناطق الرقع والفجوات والشقوق والتقشرات التى تشوه المنظر العام للوحات الزيتية ، كما أن هذه العملية تمنع زيادة التلف الذى تتعرض له اللوحات نتيجة لتفتت حواف هذه الفجوات والشقوق ، كما أنها تكون أرضية متصلة يمكن إجراء عملية الرتوش عليها بالطريقة التى تبرز جمال الصور وروعتها ، ويستخدم فى ذلك معجون Putty يعد خصيصاً لهذا الغرض ، يكون مساوياً تماماً للمناطق المحيطة بسطح اللوحة الرئيسى قبل عملية إعادة التلوين Inpainting لهذه المناطق ، كما يجب أن يكون المعجون المستخدم مماثلاً من حيث اللون والخواص ودرجة المرونة لطبقة أرضية التصوير المحيطة به حتى لايتعرض المعجون للانفصال والتساقط نتيجة الاختلاف فى الخواص ، كما يجب أن يكون المعجون المستخدم من النوع الذى يسهل تشكيله وتسويته وتلوينه بعد ذلك ، وتتيسر إزالته دون إحداث أى تلف للمناطق المصورة المحيطة به ، كما يجب أن تكون المواد المكونة له من الأنواع التى لاتتغير خواصها الطبيعية أو تركيبها الكيميائى بمرور الوقت .

والتركيب العام للمعجون المستخدم فى ملء الأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير يتكون بصفة رئيسية من مادة مالئة أو أكثر تمزج مع مادة رابطة مع إمكانية إضافة مواد ملونة عند الرغبة ، وبذلك يمكن تصنيف أنواع المعاجين المستخدمة طبقاً للمادة الرابطة المضافة إلى : معجون برابط من الغراء Glue Filler ، معجون برابط

زيتى Oil Filler ، معجون برابط شمعى Wax Filler ، معجون برابط من الراتينجات الصناعية Synthetic Resins Filler .

ويعتبر النوع الأول Glue Filler أقدم أنواع المعاجين المعروفة والمستخدمة فى هذا المجال والذى مازال يستخدم حتى الآن ، ويتكون أساساً من لاصق مائى طبيعى ومواد مالئة مع إمكانية إضافة مواد ملونة أو أى من المواد المضافة الأخرى لتحسين الخواص حسب الحاجة ، وغالباً مايستخدم الغراء (غراء السمك أو الجلد أو البارشمنت) بنسبة ٧٠جم من الغراء إلى لتر واحد من الماء حسب نوع الغراء المستخدم ، مع مسحوق الطباشير Chalk والجص Plaster كمادة مالئة حتى الوصول للقوام ودرجة التماسك المطلوبة ، كما قد تضاف نسبة من عسل النحل Bees Honey لإعطاء المعجون المرونة والتماسك وقوة الالتصاق ، مع إمكانية إضافة نسبة من زيت بذر الكتان ، أو زيت بذر الكتان المعامل بالحرارة Stand Oil(*) ، أو كمية صغيرة من مزيج الشمع والراتينج المنصهر حسب الرغبة .. كما يعرف هذا المعجون بمعجون الجسو Gesso Putty والذى قد يحضر بخلط نسب متساوية من مسحوق الطباشير والجص مع الغراء السائل ، كما يمكن إضافة نسبة من أبيض الزنك أو زيت بذر الكتان المغلى إلى المعجون لتحسين الخواص ، ورغم أنه من المفضل أن يكون المعجون المستخدم غير ملون إلا أنه قد تضاف المواد الملونة إليه لإعطاء درجة مماثلة للون الأجزاء المحيطة به .. ويتم تطبيق المعجون إما باستخدام فرشاة مناسبة أو سكين الرسم أو سكين الصيدلى Spatula على هيئة طبقة واحدة أو عدة طبقات ، مع ضرورة فرد طبقة من المادة اللاصقة فوق المنطقة المراد استكمالها قبل تطبيق المعجون ، أما فى حالة تعرض اللوحة للعلاج بالمزيج الشمعى من خلال عملية التبطين أو الترقيع فإنه يتم فرد طبقة من محلول الشيلاك للقيام بدور العازل ، كما يجب أن يكون المعجون المستخدم عند التطبيق فى حالة كثيفة ومتماسكة .

أما المعجون الزيتى Oil Filler فهو يعتبر أيضاً من أنواع المعاجين الشائعة الاستخدام ، وهو يتكون بصفة رئيسية من زيوت جفوفة ومواد ملونة مع إمكانية إضافة مواد مالئة إلى المعجون ، ويستخدم أى من الزيوت الجفوفة المعروفة كزيت بذر الكتان Linseed oil أو زيت الجوز nut oil أو زيت الخشخاش poppy oil ، أما

(*) يحضر هذا الزيت عن طريق تسخين زيت بذر الكتان عند درجة حرارة ٢٥٠°م تقريباً في عدم وجود الأكسجين ، وهو يعطي سطح لامع مع المواد الملونة المستخدمة معه كما أنه أقل عرضة للاصفرار والتشقق عن زيت بذر الكتان العادي .

بالنسبة للمواد الملونة فقد استخدم قديماً أبيض الرصاص كما قد تضاف أى من المواد الملونة الأرضية أو الطباشير أو الجص كمواد مالئة بالإضافة لإمكانية إضافة النشا Starch أو صدف المحار Oyster shells أو الطفلة Clay إلى المعجون حسب الحاجة .. ويتم التحضير عن طريق إضافة الزيت الجفوف (غالباً ما يكون زيت بذر الكتان) عن طريق التنقيط إلى المواد المالئة المستخدمة وعجنها مع بعضها البعض حتى الوصول إلى القوام المناسب المتماسك ، إلا أن استخدام أبيض الرصاص له عيوبه الكبيرة والتى من أهمها التفاعلات الكيميائية للرصاص مع الزيت الجفوف والتى تجعل المعجون أكثر تصلباً وجفافاً عن الأجزاء المحيطة ، كما أن من أهم عيوب هذا المعجون تحوله للإصفرار مع مرور الوقت بالإضافة لصعوبة إزالته فى المستقبل دون إحداث تلف للمناطق اللونية المحيطة به ، ولذلك يجب أن تنظف حواف منطقة الفقد أولاً بأول أثناء عملية الاستكمال .

أما بالنسبة للمعجون الذى يحتولى على الشمع كرابط Wax filler فيعتقد أن تاريخ استخدامه يرجع إلى القرن الثامن عشر عام ١٧٥٧م ، والذى يتكون أساساً من شمع النحل كمادة رابطة والذى غالباً مايمزج مع القلفونية أو راتينج الدامار مع إضافة مواد مالئة قد تكون من الطباشير مع إمكانية إضافة مواد ملونة إلى التركيبة حسب الحاجة ، ويتم التحضير عن طريق إذابة الشمع (أو المزيج الشمعى فى حالة إضافة الراتينج إليه) ثم يعجن مع كمية المادة المالئة والمادة الملونة المستخدمة حتى الوصول للقوام المتماسك والذى يشكل على هيئة أعواد صغيرة ثم تترك لتبرد ، ومن التراكيب المستخدمة :

– شمع نحل	3 Parts beeswax
– راتينج دامار	1 part dammar resin
– طباشير	chalk

– شمع نحل	3 Parts beeswax
– قلفونية	1 Part colophony
– تربنتين فينيسيا	1 Part venice turpentine
– طباشير	chalk

ورغم أن هذا المعجون غير مناسب للاستخدام فى المساحات الكبيرة كما أنه قد يتعرض للانفصال عند تعرض حامل التصوير القماشى للحركة ، إلا أن من

أهم مميزات استخدامه مرونته مما يسهل تطبيقه وإمكانية تشكيلة ليأخذ نفس التركيب السطحى للوحة الزيتية بالإضافة لسهولة إزالته فى المستقبل بدون أى صعوبة .

كما قد يستخدم لملء الأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير معجون يتكون من مواد مالئة مرتبطة بمواد رابطة صناعية ، والتى قد يضاف إليها مواد ملونة عند الضرورة ، ويستخدم فى ذلك مادة بيفا ٣٧١ Beva 371 مع مادة مالئة قد تكون من الطباشير أو الجص ، ومن التركيب المستخدمة : جزء واحد من لاصق بيفا ٣٧١ إلى جزأين من الطباشير 1 part Beva 371 + 2 Parts Chalk ليكون جاهز للتطبيق والذى يراعى أن يتم بسرعة ، إذ أن هذه التركيبة قد تجف خلال ثمانى ساعات ، كما قد تستخدم مواد رابطة صناعية أخرى مثل عديد كحول الفينيل Polyvinyl alcohol (PVAL) ، أو عديد الأكريليك (بليكستول د٤٩٨) Polyacrylic (Plextol D498) مع مواد مالئة ، كما يتوافر فى الأسواق معاجين جاهزة التصنيع إلا أنه لايفضل استخدامها فى اللوحات الزيتية لعدم معرفة تركيبها بصورة دقيقة ، بالإضافة لجفافها السريع وزيادة صلابتها عند الجفاف .

وتتمثل الخطوات التطبيقية لاستكمال الفقد من طبقة أرضية التصوير بإعداد المنطقة المراد استكمالها أولاً عن طريق التنظيف بالأدوات والمذيبات المناسبة لإزالة الأتربة وأى بقايا متخلفة من طبقة أرضية التصوير القديمة وذلك لجعل المنطقة أكثر تقبلاً للمعجون المستخدم .. ثم تأتى بعد ذلك عملية الملء Filling والتى تعتمد بصفة رئيسية على طبيعة المعجون المستخدم والمساحة المراد ملئها ، إلا أن أكثر طرق التطبيق انتشاراً تعتمد على استخدام سكين الرسم Pallet knife أو سكين الصيدلى Spatula (صورة رقم (٩٠)) ، فى وضع المعجون المستخدم داخل منطقة الفقد ، كما يستخدم السكين أيضاً فى تسوية السطح وتنعيمه وإزالة الزيادات ، كما قد يتم تطبيق المعجون على هيئة قطع صغيرة متجاورة تسوى بواسطة إصبع اليد ، كما قد تستخدم أنواع متعددة من الفرش أو السكاكين Brushes and spatulas لهذه العملية مع ضرورة مراعاة عدم تغطية أى جزء من ألوان اللوحة الأصلية بالمعجون المستخدم .. ثم تأتى بعد ذلك المرحلة التالية لهذه العملية والتى تتمثل فى تسوية السطح وإزالة الزيادات ومحاكاة التركيب السطحى للوحة الزيتية كما هو واضح فى الصورتين رقمى (٩١) ، (٩٢) ، وقد تستخدم سكين الرسم فى إزالة الزيادات من معجون الاستكمال الذى قد يغطى أجزاء من طبقة الألوان الأصلية ، كما قد ينعم السطح عن طريق

المسح بضمادة قطنية غمست فى بلسم الكوبيبه Copaiba balsam المخـــفف بزيت التربنتين ، حيث أن بالجفاف الكامل للمعجون يصعب تماماً تنعيم سطحه أو إزالة الأجزاء الزائدة منه والمتصلبة على سطح طبقة الألوان ، مع ضرورة محاكاة الشكل العام والتركيب السطحى للوحة الزيتية فى الأجزاء المجاورة للمنطقة المستكملة ، وذلك قبل الجفاف الكامل للمعجون المستخدم ، والذى قد يتم عن طريق الضغط عليه باستخدام قطعة من القماش تتماثل مع ألياف نسيج حامل اللوحة الأصلى ثم ترفع بعد ذلك برفق لنحصل على سطح مماثل للأجزاء المحيطة بالمنطقة المستكملة ، كما يمكن إحداث تأثيرات خاصة مماثلة لسطح اللوحة الزيتية باستخدام الفرش ذات الشعر الغليظ، أو إحداث الشقوق لتماثل شقوق سطح اللوحة بواسطة الخدش بالإبر الرفيعة الخاصة قبل الجفاف الكامل لمعجون الاستكمال ، لنحصل فى النهاية على سطح مشابه تماماً لسطح اللوحة الزيتية كما هو واضح فى الصورة رقم (٩٣) ، وذلك تمهيداً لإجراء الاستكمال اللونى وتطبيق الرتوش .

التطبيق العملي

(١) اللوحة الزيتية الأولى :

*** استكمال الأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير**

بعد دراسة حالة اللوحة الزيتية جيداً والتعرف على مشاكلها وماتعانيه من تلف تبين وجود فقد كامل لمساحات واسعة متجاورة وأخرى متفرقة من طبقة أرضية التصوير مما يستلزم بالضرورة استكمال هذه المناطق .. وقد تم تفضيل إجراء عملية الاستكمال واللوحة مازالت مشدودة على الإطار الخشبى الخارجى المستخدم فى شد قماش حامل اللوحة الثانوى خلال عملية التبطين السابقة ، وذلك حتى تكون اللوحة فى صورة مستوية تماماً خلال عملية الاستكمال من خلال وضع خلفية من الخشب المستوى ملاصقة لخلفية اللوحة الزيتية وبحجمها كاملاً مما يساعد على نجاح عملية الاستكمال ، خاصة وأن هذه العملية تتم فى صورة مساحات واسعة وليست فقط فى صورة أجزاء دقيقة مما يستلزم وجود سطح ساند كامل بحجم اللوحة الزيتية ، وهو أمر قد لانستطيع تحقيقه بصورة جيدة عند إجراء عملية الاستكمال بعد شد اللوحة على الإطار الخشبى الداخلى ، وذلك لوجود العوارض الخشبية الخلفية المتعامدة والتى تعوق وضع مسطح صلب كامل على خلفية اللوحة عند إجراء عملية الاستكمال .

وقد تم إجراء الاستكمال للأماكن المفقودة من طبقة أرضية التصوير باستخدام معجون أبيض يتكون من كربونات الكالسيوم وثانى أكسيد التيتانيوم بمادة رابطة من راتينج الأديكون الصناعى Addicon الذى ينتمى إلى مجموعة راتينجات الأكريليك Acrylic Resins ، بتركيز ٧٪ ، وذلك بعد أن ثبت نجاح هذه التركيبة ومرونتها العالية وثابتها الكبير لعوامل التقادم الصناعى من خلال الدراسة التجريبية التى سبق إجرائها على مواد الترميم التى يمكن استخدامها خلال عمليات الترميم المختلفة .. حيث تم إعداد المعجون جيداً على سطح رخامى باستعمال سكين بالته .. ثم تم أولاً ملء المساحات المفقودة الواسعة من طبقة الأرضية بواسطة فرشاة مناسبة ، وذلك فى صورة جزأين يفصلهما مساحة خالية يتم ملأها بعد الجفاف المبدئى للأجزاء الأولى ، وذلك لاتساع المساحة والرغبة فى تحقيق ترابط جيد لطبقة الأرضية المستكملة فى كافة أجزائها ومع طبقة أرضية التصوير الأصلية كما هو واضح فى الصورة رقم (٩٤) ، على حين استخدمت الفرشاة الدقيقة رقم (١) لاستكمال أرضية التصوير فى المناطق الدقيقة والمناطق المحيطة بالقشور اللونية خاصة فى جانب اللوحة الأيسر وذلك من خلال التنقيط بالفرشاة بعد تحميلها بمعجون الملء وبمساعدة عدسة مكبرة ولمبات إضاءة خاصة ، وذلك لضمان عدم التعدى على الأجزاء اللونية المحيطة .

ثم تم بعد ذلك تسوية سطح معجون الاستكمال بواسطة سكين بالته كما هو مبين فى الصورة رقم (٩٥) ، وقد روعى خلال هذه العملية أن يكون الاستكمال فى مستوى طبقة أرضية التصوير الأصلية للوحة الزيتية ، وذلك لنحصل بعد إعادة التلوين لتلك المناطق على سطح مستوى تماماً مع الأجزاء المحيطة ، ثم تركت اللوحة حتى تمام جفاف معجون الاستكمال (صورة رقم (٩٦)) .

*** تجهيز إطار خشبى داخلى مناسب**

نظراً لأن اللوحة الزيتية قد أزيل عنها إطارها الخشبى الداخلى والذى تعرض للفقد ، فقد كان من الضرورى إعداد إطار خشبى داخلى مناسب للوحة حتى يتم شد اللوحة الزيتية عليه لإتمام باقى عمليات الترميم وسهولة عمليات النقل والحفظ والتخزين .. وبدراسة مواصفات الإطارات الداخلية القديمة للوحات الزيتية عبر تاريخها الطويل وجد أن أغلب هذه الإطارات كانت لها مفاتيح خشبية فى أماكن الزوايا التى كانت تصنع بإحكام والذى عن طريقها يمكن التحكم فى شد الحامل القماشى وضبطه إذا ماتمدد أو انكمش كما هو موضح فى الصورة رقم (٩٧) ، شكل رقم (١٣) .

إلا أنه بالملاحظة وجد أن من أهم عيوب هذه المفاتيح الخشبية هو إمكانية تحركها من مكانها أو تساقطها مع الوقت نتيجة لعمليات النقل المختلفة ، مما يؤدى إلى ارتخاء الحامل القماشى نتيجة لذلك ، والذى يستلزم بالضرورة إعادة تثبيت هذه المفاتيح مرة أخرى ، وبتكرار هذه العملية فإن الحامل القماشى يتعرض للتلف نتيجة لعمليات الشد والارتخاء المستمرة .

ومن منطلق الرغبة فى توفير أقصى درجة من الأمان والحماية للوحة الزيتية على مر الزمن فقد كان من الضرورى الاتجاه إلى توفير إطار خشبى داخلى يحقق مبدأ شد حامل اللوحة القماشى إذا ماتمدد أو انكمش مع تفادى العيب السابق .. وبدراسة الطرق الحديثة المبتكرة فى هذا المجال وجد أن من الطرق المستخدمة استخدام إطار خشبى يمكن التحكم فى تحرك أضلاعه الداخلية عن طريق مسامير معدنية خاصة تثبت داخل الإطار الخشبى فى أماكن الزوايا والتى يمكن التحكم فيها عن طريق القلاووظ كما هو واضح فى الصورة رقم (٩٨) والشكل رقم (١٤) ، وقد وجد أن هذا الأسلوب لايناسب الشكل العام للوحة الزيتية المنفذة على شكل مثمن ، بالإضافة أن هذا الأسلوب يستدعى أن تكون عوارض الإطار الخشبى ذات سمك كبير، مما يؤدى إلى زيادة وزن الإطار الخشبى بشكل ملحوظ .

وعلى هذا فقد تم ابتكار إطار خشبى داخلى بمواصفات جديدة يمكن من خلاله التحكم فى شد حامل اللوحة القماشى وضبطه إذا ماتمدد أو انكمش مع تفادى مشاكل التطبيق السابقة ، بالإضافة لما يمتاز به هذا الإطار من خفة الوزن وسهولة التنفيذ وملاءمته للشكل العام للوحة الزيتية .. وتعتمد الفكرة الرئيسية لهذا الإطار على إعداد هيكل خشبى داخلى مثمن ثابت ، تم وصل أضلاعه بأسلوب التعشيق ، ومزود بعارضتين خشبيتين متعامدتين لزيادة تماسك الإطار ، مع توفير سدائب خشبية تحيط بالهيكل الخشبى الثابت بنفس أبعاد الأضلاع الخارجية ومثبتة فى أضلاع الهيكل الخشبى الداخلى الثابت بكوايل خشبية أسطوانية ثابتة فى السدائب تترك حرة الحركة داخل أضلاع الهيكل الخشبى ، مع احتواء كل ضلع من أضلاع الهيكل الخشبى الداخلى على مسمارين من المسامير الأسطوانية (مسامير الألنكيه) المقاومة للصدأ والتى تتحرك داخل حلقة أسطوانية خاصة تثبت فى الحافة الداخلية لأضلاع الهيكل الخشبى كما هو واضح فى الصور أرقام (٩٩) ، (١٠٠) ، (١٠١) ، حيث أنه بتحريك المسامير بواسطة مفتاح خاص فإن المسامير تتحرك نحو الداخل محركة السدائب الخشبية ذات الكوايل الإسطوانية نحو الخارج عن طريق عملية الدفع كما هو واضح

فى الصورة رقم (١٠٢) ، والشكلين رقمى (١٥) ، (١٦) ، وهو مايؤدى إلى شد حامل اللوحة القماشى بالقدر الملائم .. وهذه الطريقة تحقق إمكانية شد جوانب اللوحة الزيتية بصورة أكثر دقة من طريقة المفاتيح الخشبية التقليدية ، كما أنها تتيح التوقف عن عملية الشد عند ملاحظة أى تأثير للشد على حامل اللوحة القماشى ، مع إمكانية شد جانب من جوانب اللوحة بشكل أكبر من باقى الجوانب الأخرى عند الحاجة إلى ذلك .

وقد تم إعداد الإطار الخشبى الداخلى بنفس شكل وأبعاد اللوحة الزيتية على شكل مثمن من خشب الصنوبر الأصفر القديم (السويد) تام الجفاف حتى لايلتوى أو يلتف بعد تركيبه وشد اللوحة الزيتية عليه ، مع عمل الحواف الداخلية للإطار الخشبى مشطوفة نحو الداخل حتى لايظهر تأثير هذه الحواف على حامل اللوحة القماشى من تأثير أى ضغط على سطح اللوحة .. ثم تم بعد ذلك تعقيم الإطار الخشبى باستخدام بنتا كلورو فينول (خامس كلوريد الفينول) الذائب فى الكحول بنسبة ٥٪ فى صورة سائل كما هو موضح فى الصورة رقم (١٠٣) ، وذلك لضمان الحماية المستقبلية من الإصابات البيولوجية حيث تعتبر خلفيات اللوحات الزيتية هى الأكثر عرضة للإصابات الحشرية أو الفطرية .

*** تثبيت اللوحة الزيتية على الإطار الخشبى الداخلى**

بعد تجهيز الإطار الخشبى الداخلى المناسب للوحة الزيتية تم الإعداد لتثبيت اللوحة عليه ، حيث تم أولاً إزالة الإطار الخشبى الخارجى الذى استخدم فى شد حامل اللوحة الثانوى والتى مازالت اللوحة مثبتة عليه كما هو واضح فى الصورة رقم(١٠٤) .

ثم تم بعد ذلك قص الزيادة من قماش حامل اللوحة الثانوى مع ترك زيادة مناسبة تحيط بجوانب اللوحة الزيتية كما هو مبين فى الصورة رقم (١٠٥) .. تلى ذلك تثبيت اللوحة الزيتية على الإطار الخشبى الداخلى بواسطة كماشة خاصة تشد بها الأطراف القماشية لحامل اللوحة ، وهى تشبه الكماشة العادية ولكن نهايتها مسننة لتمسك بأطراف القماش كما هو واضح فى الصورة رقم (١٠٦) ، وذلك باستخدام مسامير دقيقة تم عزلها باستخدام مادة عديد خلات الفينيل Polyvinyl acetate ، وقد تمت هذه العملية بتثبيت حامل اللوحة بالمسامير فى أحد الضلعين الكبيرين للإطار الخشبى حت الوصول للزواية ، ثم تثبيت المسامير فى الضلع المقابل حتى الوصول للزاوية المقابلة ، ثم شد حامل اللوحة القماشى وتثبيت المسامير فى ضلع

الإطار الخشبى الأسفل ، ثم شد الحامل القماشى وتثبيته فى الضلع المواجه ، ثم تثبيت اللوحة فى الأضلاع الأربعة المائلين كل ضلعين متقابلين مع بضعها البعض حتى انتهاء عملية التثبيت ، والتى روعى فيها التأنى والدقة وتعامد خيوط النسيج وانتظامها تماماً مع دعامات الإطار الخشبى الداخلى .. وهكذا تم تثبيت اللوحة على الإطار الخشبى الداخلى للوحة الزيتية كما هو واضح فى الصورة رقم (١٠٧) .

*** الحماية الوقائية لحواف وأطراف اللوحة الزيتية**

تمثلت هذه العملية فى لصق أطراف الحامل القماشى الثانوى – بعد قص الزيادات منه – بخلفية الإطار الخشبى الداخلى للوحة الزيتية باستخدام شرائط ورق Kraft بلاصق من الغراء المخفف ، مع تغطية أطراف حامل اللوحة القماشى الأصلى ومسامير التثبيت بنفس الورق اللاصق كما هو مبين فى الصورة رقم (١٠٨) ، وذلك بهدف توفير حماية وقائية مستقبلية لأطراف وحواف حامل اللوحة القماشى خشية تفتح أطراف حامل اللوحة الأصلى عن الحامل الثانوى مع مرور الوقت ، مما قد يؤدى إلى تراكم الأتربة والعوالق السطحية المختلفة فى تلك المناطق ، بالإضافة إلى الرغبة فى الحصول على مظهر جمالى أنيق لخلفية اللوحة الزيتية من خلال قص وتهذيب الأجزاء الزائدة من حامل اللوحة الثانوى ولصقها على خلفية الإطار الخشبى الداخلى محققاً هدف آخر جمالى بجانب الهدف الوقائى كما هو واضح فى الصورة رقم (١٠٩) ، تلى ذلك فتح المسامير المعدنية الموجودة بالإطار الخشبى الداخلى باستخدام المفتاح الخاص بها ، وبالتالى تحريك السدائب الخشبية المحيطة بالإطار الخشبى للخارج ، مما أدى إلى الضبط النهائى للوحة الزيتية على الإطار الخشبى الداخلى كما هو مبين فى الصورة رقم (١١٠) .

تلى ذلك تهذيب وتنعيم سطح الأجزاء المستكملة من طبقة أرضية التصوير بواسطة عدة أنواع من ورق الصنفرة متفاوتة فى نعومتها من أجل تسوية السطح وإزالة الزيادات إن وجدت ، ثم تنعيم السطح فى النهاية بواسطة صنفرة أكثر نعومة وذلك لإعداد هذه الطبقة لإجراء عمليات الاستكمال اللونى وتطبيق الرتوش كما هو مبين فى الصورة رقم (١١١) ، مع مراعاة وضع ساند خشبى خلفى مستوى فى منطقة الصنفرة لسند حامل اللوحة خلال تنفيذ هذه العملية ، والصورة رقم (١١٢) توضح اللوحة الزيتية بعد انتهاء عملية الاستكمال للأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير .

(٢) اللوحة الزيتية الثانية :

*** استكمال الأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير**

تم استكمال الأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير باستخدام عجينة بيضاء تتكون من كربونات الكالسيوم وأكسيد الزنك بنسبة ٢ :١ بلاصق من الغراء الحيوانى وذلك بعد أن ثبت نجاح هذه التركيبة وثباتها لعوامل التقادم الصناعى من خلال الدراسة التجريبية السابق إجرائها .. وقد استخدمت بعض أنواع من الفرش المناسبة أرقام (١ ، ٢ ، ٣) لملء مناطق الفقد الدقيقة ، ولضمان تغطية الجوانب الداخلية فى الأجزاء المنفصلة ، ولعدم التعدى على الأجزاء المحيطة الملونة وذلك باستخدام عدسة مكبرة ، وقد روعى فى الاستكمال أن يكون فى مستوى طبقة أرضية التصوير الأصلية للوحة الزيتية ، وذلك لنحصل بعد عملية الاستكمال اللونى على سطح مستو تماماً مع الأجزاء المحيطة ، والصورة رقم (١١٣) توضح جزء تفصيلى لمنتصف اللوحة الزيتية بعد استكمال الفقد فى طبقة أرضية التصوير ، أما الصورة رقم (١١٤) فتوضح اللوحة الزيتية بعد انتهاء عملية استكمال الأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير .

خامساً : أساليب ترميم طبقة الألوان

*** تثبيت القشور والانفصالات اللونية**

تعتبر عملية علاج الانفصالات والقشور السطحية فى طبقة الألوان وإعادة تثبيتها من أهم متطلبات العلاج الهامة ، ويتمثل أسلوب العلاج الرئيسى فى مثل هذه الحالات فى إدخال مادة لاصقة مخففة فى المنطقة الواقعة بين طبقة الألوان وطبقة أرضية التصوير مع الضغط الخفيف على منطقة التقشر باستخدام سكين معدنى دافىء Spatula .. ويتم إدخال المادة اللاصقة أسفل منطقة التقشر إما عن طريق أسلوب الحقن Injecting باستخدام محقنة خاصة Syringe أو باستخدام فرشاة صغيرة Small brush (كما هو واضح فى الصورة رقم (١١٥)) ، أما عن طبيعة المادة اللاصقة فقد يستخدم محلول مخفف من غراء الجيلاتين Gelatine ، أو مزيج من شمع النحل والراتينج Beeswax and resin ، أو باستخدام اللواصق الصناعية الحديثة من راتينجات الفينيل Vinyl resins كاستخدام لاصق عديد كحول الفينيل Polyvinyl alcohol (PVAL) أو لاصق عديد خلات الفينيل Polyvinyl acetate (PVAc) أو باستخدام لواصق من راتينجات الأكريليك Acrylic resins كاستخدام

لاصق بارالويد ب٧٢ Paraloid B72 أو لاصق بليكسيسول بى ٥٥٠ Plexisol P550 أو لاصق بليكسيجم بى٢٤ Plexigum P24 ، بالإضافة للعديد من أنواع المخلقات الصناعية الحديثة الأخرى .

ويعتمد اختيار اللاصق المستخدم على درجة التلف والتشويه المراد علاجه ، ودرجة اللزوجة المطلوبة فى اللاصق ، والتى تتيح التخلل بسهولة خلال الشقوق وطبقات التصوير ، وعلى هذا يجب أن يكون اللاصق فى حالة لزوجة مناسبة تسمح بتخلله ونفاذه خلال طبقات اللوحة ، على أن يكون هناك ضغط خفيف مصاحب لعملية اللصق باستخدام أداة معدنية دافئة (صورة رقم (١١٦)) ، مع ضرورة إجراء العمل بسرعة ومهارة وتقنية لعدم حدوث تغير فى درجة لزوجة الغراء أو تصلب المزيج الشمعى أثناء العمل ، مع التحكم الجيد فى درجة الحرارة ومراعاة الحرص الشديد لعدم تغير أو تشوه شكل أو مظهر حواف القشور اللونية مما يحقق الوصول إلى أفضل النتائج .

كما قد يتم علاج القشور والانفصالات السطحية فى طبقة الألوان وإعادة تثبيتها من خلال إجراء عملية التبطين للوحات الزيتية المنفذة على حوامل قماشية إما باستخدام العجينة الغروية أو المزيج الشمعى ، والذى يساعد على تقوية كاملة لكافة طبقات اللوحة وتثبيت الانفصالات بين طبقات التصوير .

*** الاستكمال اللونى**

تعتبر عملية الاستكمال اللونى Repainting, Inpainting وتطبيق الرتوش اللونية Retouching للأجزاء المفقودة من طبقة الألوان والأجزاء المستكملة من طبقة أرضية التصوير من أهم متطلبات أعمال ترميم اللوحات الزيتية ، وهى ضرورة ملزمة لصالح النواحى الجمالية للوحات الزيتية لعدم الإخلال بتوازن العمل الفنى وتغير قيمته الفنية .. وتتم هذه العملية من خلال إحلال وتعويض الأجزاء اللونية المفقودة بطبقات لونية أخرى جديدة تتماثل مع ألوان اللوحة الأصلية فى المناطق اللونية المحيطة بمنطقة الفقد ، وهى بذلك تعد آخر مرحلة من مراحل الترميم والتى تسبق تطبيق طبقة الورنيش النهائية الواقية .

ويعتمد أسلوب الاستكمال اللونى على استخدام مواد ملونة يمكن أن تزال بسهولة عند الحاجة إلى ذلك فى المستقبل ، على أن يكون الاستكمال محدد تماماً داخل منطقة الجزء المفقود دون تغطية أو إخفاء أى جزء من طبقة الألوان الأصلية ،

وذلك نظراً للأهمية العظمى لألوان اللوحة الأصلية والاستثناء الوحيد فى ذلك يكون فى مناطق الألوان المكشوطة أو المشوهة نتيجة للاحتكاك ، ويكون الإستكمال اللونى فى هذه الحالة ضرورة لازمة لصالح الأغراض الجمالية والفنية للوحة الزيتية ، كما يجب أن يمتاز اللون المطبق بثبات درجته اللونية وعدم تغيرها عند الجفاف أو مع مرور الوقت ، مع مقاومته للاضمحلال أو البهتان ، بالإضافة لثباته كيميائياً .. مع ضرورة عدم إجراء أى محاولة لتحسين اللوحة المصورة بأى إضافات أو ألوان جديدة تؤثر على مظهرها الأصلى ، ولذلك يجب ألا يتولى القيام بإجراء الرتوش أى فنان مصور مبدع ذلك لأنه قد لايستطيع مقاومة الحافز الداخلى فى تحسين اللوحة حتى وإن كانت من أعماله المصورة .

ويعتبر تطبيق الرتوش بصورة جيدة من الأمور الصعبة التى تتطلب دقة كبيرة ، حيث يكمن سر النجاح فى هذه العملية من خلال تحقيق الانسجام التام Perfect harmony والتماثل بين المنطقة المستكملة لونياً والمناطق اللونية الأصلية المحيطة بها .

وبصفة عامة يوجد العديد من المدارس الخاصة بالاستكمال اللونى وتطبيق الرتوش ، والتى تتبع أساليب متنوعة سواء من حيث نوعية الوسيط المستخدم مع المواد الملونة ، أو من حيث طريقة التطبيق المستخدمة ، ونتيجة لذلك فقد أثير هذا الموضوع من خلال العديد من المناقشات خلال القرن العشرين وذلك للوصول إلى الشكل الصحيح لعملية تطبيق الرتوش .. فمن حيث نوعية الوسيط المستخدم نجد أن البعض قد اتجه إلى استخدام نفس نوعية الوسيط الزيتى المستخدم فى العمل الفنى خلال تطبيق الرتوش اعتقاداً بتحقيق مبدأ التجانس اللونى ، كما اتجه آخرون إلى تقليل نسبة الزيت الجفوف فى اللون الزيتى المستخدم من خلال امتصاص نسبة من الزيت المتواجدة باللون بواسطة ورق ماص ثم مزج اللون مرة أخرى مع مادة وسيطة أخرى لامعة أو مع زيت التربنتين ، إلا إن استخدام الوسيط الزيتى فى إجراء الرتوش للوحات الزيتية يعتبر بصفة عامة من الأمور غير المقبولة تماماً لدى الكثير من مرممى اللوحات الزيتية ، حيث أن تحقيق التماثيل والتجانس بين الأجزاء الأصلية من اللوحة والأجزاء المستكملة لونياً يتحقق من خلال الألوان والظلال المطبقة وليس من خلال الوسيط الزيتى المستخدم ، فاللون الزيتى يتعرض للدكانة مع مرور الزمن متحولاً إلى لطخ أو بقع داكنة مشوهة للوحة الزيتية فى الأماكن المستكملة لونياً بعد فترة زمنية قصيرة ، بالإضافة لطول فترة الجفاف والتى قد تستغرق من يوم إلى

يومين وبالتالى فهى غير مناسبة لتطبيق الرتوش فى صورة طبقات متتالية ، كما أن تقليل نسبة الزيت الجفوف فى الألوان الزيتية المستخدمة وإضافة زيت التربنتين إليها يؤدى إلى ضعف قوة ارتباط الحبيبات الملونة مع بعضها ، بالإضافة أن زيت التربنتين المضاف ليس مادة رابطة وبالتالى لايتحقق من خلاله التماسك اللونى المطلوب .

كما يمكن إجراء الرتوش اللونية باستخدام وسيط راتينجى مع المواد الملونة Resinous paints والتى يمكن أن تزال فى المستقبل بسهولة دون أى ضرر باستخدام زيت التربنتين أو أى مذيبات أخرى ضعيفة ، وقد يستخدم راتينج الدامار لهذا الغرض.

ومن مميزات الوسيط الراتينجى المستخدم أنه أكثر لمعاناً وسرعة فى الجفاف مقارنة بالوسيط الزيتى المستخدم مما يحقق سرعة التطبيق .. ويحضر اللون المطلوب بهذا الوسيط عن طريق إضافة المسحوق اللونى إلى الراتينج الذائب فى زيت التربنتين بنسبة ١ :٣ مع إمكانية إضافة نسبة أخرى من زيت التربنتين عند الحاجة للتخفيف ، أما عند إضافة الراتينج إلى اللون الزيتى فرغم أن اللون الناتج يكون أكثر مرونة إلا أنه يكون عرضة للاصفرار والتغير بصورة ملحوظة ، بالإضافة لتصلبه مع الوقت مما يصعب من عملية إزالته فى المستقبل عند الحاجة إلى ذلك .

كما قد تستخدم الألوان ذات الوسيط المائى فى تطبيق الرتوش للوحات الزيتية والتى لاقت استحسان كبير جداً من قبل مرممى هذا التخصص ، سواء فى صورة ألوان مائية Water colors أو جواش Gouache أو بأسلوب التمبرا بالأصماغ النباتية أو بالبيض Vegetable gums or egg tempera ، وذلك نظراً لثبات هذه الألوان وعدم تعرضها للدكانة أو الزيادة فى مقدار الشفافية ، كما أنها سهلة الإزالة فى المستقبل ، بالإضافة أنها لاتتغير مع مرور الوقت ، وبذلك فقد أعطت نتائج جيدة عند استخدامها فى مجال الاستكمال اللونى والرتوش للوحات الزيتية .

كما قد تستخدم الراتينجات الصناعية الحديثة كمادة رابطة للمواد الملونة المستخدمة فى مجال الرتوش اللونية للوحات الزيتية Synthetic media ، ومن أشهر هذه المركبات الصناعية استخداماً راتينجات الأكريليك Acrylic Resins ، إيثر السليولوز Cellulose ether ، عديد كحول الفينيل Polyvinyl alcohol ، عديد خلات الفينيل Polyvinyl acetate ، راتينج عديد سيكلوهكسانون Polycyclohexanone resin والذى يتبع راتينجات الكيتون Ketone resins

راتينجات الألكيد Alkyd resins ، وذلك نظراً للثبات الممتاز لهذه الراتينجات وخواصها الميكانيكية الجيدة ومقاومتها العالية للضوء والعوامل البيئية المحيطة .

أما بالنسبة لأسلوب التطبيق فيتم بعد تنظيف السطح جيداً ، وإزالة طبقات الرتوش اللونية القديمة بالمذيبات الملائمة .. على أن يتم تطبيق الرتوش فوق طبقة خفيفة من الورنيش يتم تطبيقها خصيصاً لهذا الغرض ، وذلك لتحقيق سهولة إزالة الرتوش عند الحاجة إلى ذلك فى المستقبل ، وقد يستخدم لذلك طبقة من ورنيش الدامار فى التربنتين ، أو طبقة رقيقة من ورنيش الشيلاك ، مع ضرورة الانتظار حتى الجفاف الكامل للورنيش .

أما عند التطبيق فطبقاً لوجهة النظر القديمة فإنه قد يتم الاستكمال الكامل أو التـــام Total Retouching لمناطق الفقد اللونى بصورة لايمكن للعين – حتى المتمرسة منها – تمييزها ، لتبدو اللوحة وكأنها قادمة للتو من تحت يد الفنان المصور الأصلى ، وبالتالى فإنه حتى الخبير فى هذا المجال لايستطيع تمييز المناطق المستكملة بدون مساعدة العدسات المبكرة .. أما الاتجاه الآخر المعاكس فيرى ترك كافة أماكن الفقد فى طبقة الألوان واضحة للعين ، والذى ربما كان لذلك فائدة بالنسبة لطلبة تاريخ الفن ، إلا إن ذلك غالباً مايمثل إزعاجاً لغالبية زوار المتاحف الفنية .

ولما كان الغرض الفعلى من إجراء الاستكمال اللونى والرتوش للوحات الزيتية هو تقديم مظهر جيد ومقبول لهذه اللوحات ، لإمكانية رؤيتها والاستمتاع بها أو إمكانية دراستها ، وذلك بدون تزوير أو تزييف للأصل أو تشويهه نتيجة للتطبيق اللونى غير الواعى بواسطة لطخ أو بقع لونية غير مناسبة ، فإن الاتجاه الأمثل يتمثل فى تحقيق الانسجام والتماثل مع ألوان اللوحة الأصلية المحيطة بمنطقة الفقد ، إلى جانب تحقيق التناغم والتوافق مع التصميم العام للوحة ، ويتم ذلك عن طريق تطبيق طبقة لونية رقيقة ومخففة تغطى بعد ذلك بخطوط تظليل دقيقة ومتقاربة Hatch lines ، أو عن طريق استخدام أسلوب التنقيط الدقيق Stippling للمناطق المستكملة ، بحيث تبدو اللوحة من المسافة العادية كاملة من حيث اللون والشكل ، ويظهر الاستكمال عند الاقتراب الشديد من السطح المصور ، ويعرف ذلك بالرتوش القياسية Standard retouching ، مع ضرورة الوصول فى النهاية إلى مستوى سطح طبقة الألوان الأصلية ، خاصة فى حالة اللوحات الزيتية ذات طبقات الألوان الكثيفة ، مع إظهار علامات التقادم أو الشقوق عليها بما يناسب مظهر اللوحة الأصلى .. ليتبع ذلك تطبيق طبقة واقية من الورنيش النهائى بعد جفاف طبقات الرتوش اللونية لتوحيد

الرؤية وحماية السطح المصور . واضعين نصب العين أن الهدف فى النهاية ليس التضليل أو الخداع وإنما الحفاظ على القيم الجمالية للوحة الزيتية ، وعدم تشويهها بحيث تتمكن العين المدربة المتخصصة من اكتشاف أماكن الاستكمال اللونى مع بعض الشك والذى يزول بفحص اللوحة بواسطة الأشعة فوق البنفسجية Ultra-violet radiation ، أو بواسطة التصوير بالأشعة تحت الحمراء Infrared photography ، أو بالتصوير بالأشعة السينية X-radiography .

التطبيق العملي

(١) اللوحة الزيتية الأولى :

*** الاستكمال اللوني وتطبيق الرتوش**

تعتبر عملية الاستكمال اللونى وتطبيق الرتوش اللونية للوحة الزيتية من أهم الضروريات الملحة التى تفرضها عملية الترميم ، وذلك لصالح النواحى الجمالية والقيمة الفنية للوحة الزيتية والتى يجب الحفاظ عليها ومراعاتها ، خاصة وأن اللوحة تعانى من اتساع مساحة الفقد والذى يشمل مساحات واسعة من موضوع اللوحة الرئيسى مما يشوه مظهر اللوحة العام ويخل بتوازنها الفنى ، هذا إلى جانب الأهمية التاريخية الكبيرة والندرة الواضحة لهذه اللوحة ، وعلى هذا كان استكمال اللوحة الزيتية لونياً أمراً ضرورياً لاغنى عنه للحفاظ على اللوحة وإكمال منظرها العام .

وقد كان المبدأ الرئيسى الذى تم من خلاله إجراء الاستكمال اللونى وتطبيق الرتوش للوحة الزيتية يعتمد أساساً على إحلال وتعويض الأجزاء المفقودة والمكشوطة فقط من طبقات الألوان بطبقات لونية أخرى جديدة دون التعرض نهائياً عن طريق التغطية أو الإخفاء أو التحسين لأى جزء من طبقات ألوان اللوحة الأصلية السليمة ، وبذلك يكون الاستكمال اللونى محدد تماماً داخل مناطق الأجزاء اللونية المفقودة ، إلى جانب مراعاة تماثل درجات الألوان المضافة مع ألوان اللوحة الزيتية الأصلية فى المناطق اللونية المحيطة بمناطق الفقد وثبات درجات هذه الألوان وعدم تغيرها عند الجفاف أو مع مرور الوقت ومقاومتها للاضمحلال والبهتان بالإضافة لقابليتها للإزالة بسهولة فى المستقبل عند الحاجة إلى ذلك .

وبدراسة الأساليب والطرق التطبيقية المستخدمة عالمياً لإجراء الاستكمال اللونى والرتوش للوحات الزيتية من خلال عمليات الترميم فقد تم اختيار أسلوب التهشير بخطوط تضليل دقيقة ومتقاربة فوق طبقة لونية رقيقة ومخففة بنفس درجات

لون ومستوى الأجزاء اللونية المحيطة بمناطق الفقد ، مع مزج هذا الأسلوب بأسلوب آخر هو أسلوب التنقيط اللونى فى بعض الأماكن ذات التفاصيل الدقيقة من سطح اللوحة الزيتية ، حيث تبدو اللوحة من المسافة العادية كاملة تماماً من حيث اللون والشكل ، فى حين يظهر الاستكمال اللونى عند الاقتراب الشديد من السطح المصور ، وذلك استناداً على المبدأ العام لهذه الدراسة والذى يعتمد على تقديم مظهر جيد ومقبول للوحة الزيتية بعد ترميمها لإمكانية رؤيتها ودراستها والاستمتاع بها من خلال الانسجام والتماثل للألوان المضافة مع ألوان اللوحة الأصلية ، إلى جانب تحقيق التناغم والاكتمال لتصميم اللوحة وشكلها العام دون تزوير أو تزييف للأصل .

ولإجراء الاستكمال اللونى للأجزاء المفقودة من طبقة الألوان بصورة دقيقة وكاملة كان لابد من إجراء إعادة تخطيط لشكل اللوحة العام ووضع الخطوط الخارجية للأجزاء المفقودة منها بصورة تفصيلية تشريحية تتناسب مع الأجزاء الأصلية المتبقية من اللوحة الزيتية استناداً على الآثار الدقيقة جداً من البقايا اللونية المتخلفة فى المساحات المفقودة من جهة ، ووفقاً لقواعد التركيب التشريحى للوجه الآدمى ، ولطراز الزى الرسمى الذى كان سائداً فى زمن رسم هذه اللوحة من جهة أخرى ، مع الأخذ فى الاعتبار اتجاه سقوط الضوء وآثار الظلال على سطح اللوحة الزيتية ، حتى أمكن عمل صورة تخيلية بواسطة جهاز الكمبيوتر لشكل اللوحة العام بكل أبعادها وحدودها وتفاصيلها ، بحيث يمكن تطبيق الاستكمال اللونى على أساسها بصورة سهلة وآمنة كما هو مبين فى الأشكال أرقام من (١٧) إلى (٢١) .

وقد تم تطبيق الاستكمال اللونى للأجراء المفقودة من طبقة الألوان على مرحلتين رئيسيتين وذلك بعد تنظيف سطح اللوحة الزيتية جيداً خاصة فى المناطق المستكملة من طبقة أرضية التصوير باستخدام فرشاة ناعمة لإزالة أى عوالق ترابية سطحية قد تتواجد .

حيث تمثلت المرحلة الأولى من عملية الاستكمال اللونى فى تطبيق طبقة لونية رقيقة ومخففة باستخدام الألوان المائية بدرجات ألوان أفتح من درجات ألوان اللوحة الأصلية ثم تقريب هذه الدرجات اللونية لألوان اللوحة عن طريق أسلوب التهشير باستخدام نفس نوعية الألوان مع استخدام العدسة المكبرة فى بعض الأماكن الدقيقة من سطح اللوحة الزيتية كما هو واضح فى الصورتين رقمى (١١٧) ، (١١٨) .. والغرض من هذه المرحلة هو ملء المساحات الواسعة من مناطق الفقد اللونى بلون مقارب لألوان اللوحة الأصلية مما يؤدى لتقريب الرؤية لشكل اللوحة العام وإدراك

الصورة النهائية لموضوع اللوحة الرئيسى ، بالإضافة لما تحققه هذه الطبقة الأولى من أرضية لونية جيدة تصلح لاستقبال الرتوش اللونية التالية بدرجاتها النهاية ، وقد كان اختيار طبيعة الألوان المستعملة قائم أساساً على ثباتها وعدم تعرضها للدكانة أو التغير المستقبلى بالإضافة لسهولة إزالتها فى المستقبل عند الحاجة إلى ذلك دون إحداث أدنى ضرر بتركيب اللوحة الرئيسى .

ثم تم بعد ذلك تطبيق طبقة سطحية من الورنيش على سطح اللوحة الزيتية بالكامل عن طريق أسلوب الرش كما هو واضح فى الصورة رقم (١١٩) ، وذلك لتوحيد الرؤية وإعادة الحيوية لألوان اللوحة الأصلية ، مما يساعد على اختيار واستخدام رتوش لونية نهائية لها نفس قيم درجات ألوان اللوحة الأصلية ، بالإضافة لقيام طبقة الورنيش بدور الطبقة العازلة بين ألوان اللوحة الزيتية الأصلية وأى إضافات لونية قد تضاف فى أماكن الألوان المكشوطة ، مما يسهل إزالة هذه الألوان المضافة بعد ذلك دون أى تأثير على طبقات ألوان اللوحة الأصلية .

ثم تم الانتظار حتى الجفاف الكامل لطبقة الورنيش ، لتبدأ بعد ذلك المرحلة الثانية من عملية الاستكمال اللونى وتطبيق الرتوش للوحة الزيتية والتى تم إجرائها باستخدام مواد ملونة تتماثل تماماً من حيث النوعية والتركيب الكيميائى مع ألوان اللوحة الزيتية الأصلية بمادة رابطة من راتينج الأكريليك الصناعى Acrylic resin (بارالويد ب-٦٦ Paraloid B-66) والذى ثبت نجاحه لعوامل التقادم الصناعى والعوامل البيئية المحيطة من خلال الدراسة التجريبية المقارنة التى أجريت على أهم أنواع وسائط المواد الملونة الطبيعية والصناعية التى يمكن استخدامها فى عمليات الاستكمال اللونى وتطبيق الرتوش للوحات الزيتية .

حيث تم التطبيق باستخدام نفس أسلوب التهشير السابق استعماله فى المرحلة الأولى من الاستكمال اللونى وإن كان بصورة أكثر دقة مع استخدام أسلوب التنقيط اللونى بجانب أسلوب التهشير فى بعض الأماكن ذات التفاصيل الدقيقة خاصة مناطق الوجه وتفاصيل الملابس ، وذلك بدرجات ألوان متقاربة ومتجاورة تشكل فى النهاية الدرجات اللونية النهائية الدرجات اللونية النهائية المماثلة لألوان اللوحة الزيتية الأصلية ، وذلك باستخدام مجموعة من الفرش الناعمة الجيدة ذات أرقام (0) ، (1) وبمساعدة عدسة مكبرة وفى وجود مصدر إضاءة مزود بلمبات ضوء النهار كما هو واضح فى الصورة رقم (١٢٠) ، ثم تركت اللوحة بعد ذلك لمدة ٣٠يوم متصلة للجفاف الكامل لطبقات الألوان المضافة والتأكد من ثباتها واستقرارها بصورة كاملة

وآمنة ، بالإضافة لملاحظة حدوث أى تغيرات بصرية قد تحدث لها خلال وبعد فترة الجفاف ، وذلك تمهيداً لتطبيق طبقة الورنيش النهائية الواقية لطبقة الألوان .

(٢) اللوحة الزيتية الثانية :

*** الاستكمال اللونى وتطبيق الرتوش**

تم إجراء الاستكمال اللونى لهذه اللوحة الزيتية عن طريق إحلال الأجزاء المفقودة من طبقة الألوان بطبقات لونية أخرى ، دون أى محاولة لتحسين اللوحة بألوان جديدة أو أشكال أو تفاصيل أخرى حديثة ، اعتماداً على حس المرمم فى إدراك ألوان الأجزاء المفقودة وتلوينها ، بحيث لايظهر أى تمايز بين الأجزاء المستكملة وباقى أجزاء اللوحة ، وذلك لعدم الإخلال بالتوازن الفنى للوحة أو بموضوعها العام ، وقد تمت هذه العملية بطريقة الاستكمال الكامل ، وذلك دون مساس بألوان اللوحة الأصلية، مع اقتصار الاستكمال اللونى على أماكن الفقد فى طبقة الألوان وأماكن الألوان المكشوطة ، حيث يكون الاستكمال اللونى وعمل الرتوش فى هذه المناطق ضرورة ملزمة لصالح النواحى الجمالية للوحة الزيتية .

وقد تم التطبيق باستخدام وسيط راتينجى طبيعى مع المواد الملونة ، بواسطة عدد من الفرش الناعمة بأرقام مختلفة ، وبمساعدة عدسة مكبرة كما هو واضح فى الصورة رقم (١٢١) ، مع مراعاة التأكد الكامل من أن الأجزاء المستكملة فى نفس درجة لون ومستوى الأجزاء اللونية المحيطة بها .

سادساً : إعادة ورنشة اللوحات الزيتية

وهى الخطوة النهائية فى عمليات ترميم اللوحات الزيتية ، مع ضرورة أن يمتاز الورنيش الجديد بالشفافية والمتانة والقوة وأن يكون ذو خواص بصرية جيدة ، كما لابد أن يكون من النوع الذى يسهل إزالته بعد ذلك عند حدوث أى تغيرات كيميائية عليه ، بالإضافة لأن تكون له القدرة على حماية ووقاية طبقة الألوان من العوامل الجوية المحيطة .

كما يمكن تحسين خواص الورنيش المستخدم وزيادة مقاومته للتلف عن طريق إضافة مواد مقاومة للتأكسد إليه ، حيث ثبت من التجارب العلمية أنه يمكن تقليل درجة الاصفرار لورنيش الدامار الطبيعى بإضافة مادة مقاومة للتأكسد Antioxidants إلى الورنيش أثناء عملية التحضير ، كما يمكن تحسين خواص

الورنيش أيضاً عن طريق إضافة مواد ماصة للأشعة فوق البنفسجية إليه مثل Benzo triazole ultraviolet absorber ، حيث ثبت أن طبقة الورنيش قد تتعرض للتلف الضوء كيميائى Photo Degradation فى وجود الأشعة فوق البنفسجية ، مع ضرورة حجب الأشعة فوق البنفسجية من مصدر الضوء المستخدم ، بالإضافة لاستخدام مرشحات خاصة تمنع مرور الأشعة فوق البنفسجية U.V Filter على ألا يقل الطول الموجى لها عن ٤٠٠ نانومتر (400 nm) وذلك للحصول على أفضل النتائج .

ويراعى عند تطبيق الورنيش الجديد ألاننظر إلى هذه العملية على أنها عملية بسيطة وهينة بل يجب علينا أن نتناولها بمنتهى الحرص والاهتمام سواء عند اختيار الورنيش المناسب أو عند استعماله ، وذلك تلافياً للأضرار التى يمكن حدوثها ، فمن الملاحظ أن هناك العديد من الاحتياطات الهامة التى يجب اتخاذها قبل عملية تطبيق الورنيش والتى من أهمها التأكد من جفاف سطح اللوحة الزيتية جيداً ، فقد تؤدى المذيبات المستعملة فى إزالة الورنيش إلى تطرية الزيوت أو الورنيشات الحاملة للمواد الملونة فى اللوحة وبالتالى يجب الانتظار حتى جفافها مرة أخرى بعد عملية الإزالة لطبقة الورنيش القديمة ، إلى جانب التأكد الكامل من جفاف طبقات الألوان المضافة خلال عمليات الاستكمال اللونى وتطبيق الرتوش ، كما يجب التأكد من نظافة سطح اللوحة من الأتربة أو الشحوم أو الشموع بالإضافة للأوساخ الدهنية والكبريتية والتى قد تترسب على سطح اللوحة ، ولضمان ذلك يتم فرد طبقة خفيفة من الكحول الأبيض على السطح بدقة وتترك لتجف قبل بدء العمل ، أو تمسح اللوحة بقطعة من القماش مرطبة بالكحول الأبيض وذلك فى حالة عدم وجود أى مناطق مستكملة لونياً .. مع ضرورة إجراء عمليات العلاج اللازمة للوحة قبل تطبيق الورنيش مثل تثبيت القشور السطحية والأجزاء المنفصلة وملء الفجوات وتقوية الأجزاء الضعيفة واستعدال الحوامل وإصلاحها وتقويتها إذا كانت حالتها تستدعى ذلك .. أما بالنسبة لظروف التطبيق فيفضل أن يكون مكان التطبيق دافىء وجاف ، وأن تكون درجة حرارته حوالى (٢٠ْم – ٦٨ْف) ، ويفضل تطبيق الورنيش فى الأيام الصافية على حين لايفضل تطبيقه فى الأيام الرطبة أو الرطبة الحارة ، حيث أن تطبيق الورنيش فى الجو الرطب قد يؤدى إلى إصابته بظاهرة التنوير ، مع مراعاة ألايكون الورنيش المراد استعماله بارداً بل لابد أن يكون دافئاً (وإن كان ليس ساخناً) ، مع ضرورة التأكد من نظافة مكان العمل جيداً ، على أن يكون خالياً تماماً من الأتربة والتيارات الهوائية .

وقد يتم فرد الورنيش على أسطح اللوحات الزيتية إما باستخدام الفرشاة أو عن طريق أسلوب الرش .

*** التطبيق باستخدام الفرشاة**

تعتبر هذه الطريقة من الطرق اليدوية شائعة الاستعمال ، وللحصول على نتائج جيدة لابد أن تكون الفرشاة المستخدمة من نوع جيد ، وتعتبر الفرش ذات الشعر الغليظ الصلب كشعر الخنزير من أفضل الفرش التى يمكن استعمالها لهذا الغرض ، على أن يكون عرضها حوالى من (٢,٥ إلى ٣ بوصة) أو من (٦ إلى ٨ سم) مع مراعاة أن تكون الفرشاة خالية من الشعيرات غير الثابتة والأتربة .

وتبدأ عملية تطبيق الورنيش بوضع اللوحة فى وضع أفقى على مائدة مستوية ومثبتة جيداً ومغطاة بالنايلون أو البولى إيثيلين .. على أن يكون وضع اللوحة تجاه الضوء كاف حتى يمكن إظهار انعكاس الضوء على سطح اللوحة مما يساعد على تحديد إذا ماكانت اللوحة قد تلقت الكمية المناسبة من الورنيش أم لا .

على أن يبدأ العمل بعد ذلك بغمس الفرشاة فى إناء الورنيش لتحميلها بكمية مناسبة من الورنيش ، وللتخلص من الورنيش الزائد فى الفرشاة يضغط على شعر الفرشاة من الجانب على حافة وعاء الدهان.

ويتم تطبيق الورنيش على سطح اللوحة بما يعرف بأسلوب ضربات الفرشاة Brush strokes ، حيث يبدأ تطبيق الورنيش من أحد أركان اللوحة عن طريق تغطية رقعة صغيرة من سطح اللوحة بضربتين أو ثلاثة متجاورين باستخدام الفرشاة فى اتجاه واحد ، ثم يعاد تغطية هذا الجزء بطبقة أخرى من الورنيش على أن يكون اتجاهها بزاوية قائمة على اتجاه الطبقة الأولى ، وينتقل العمل بنفس الطريقة من جزء إلى آخر ويستمر إلى أن تتم تغطية سطح اللوحة بالكامل على هذا النحو ، على أن يتم العمل بسرعة وإتقان .

كما قد يتم تطبيق الورنيش فى مجموعة من المربعات الملتحمة بمقياس ٢٠سم × ٢٠سم تقريباً ، ثم يتم إطفاء لون الورنيش عن طريق ضربه بفرشاة مناسبة ، وبعد جفاف طبقة الورنيش قد يتم وضع طبقة رقيقة من الشمع أعلى هذه الطبقة ، وبعد الجفاف يتم رش أو فرش طبقة إضافية من نفس نوع الورنيش ، وبهذا نحصل على طبقة ورنيش إضافية للوقاية ، مع مراعاة أن تكون طبقة الورنيش خالية من الفقاعات أو الشعر الساقط من الفرشاة .

وعن الاستعمال الأمثل للفرشاة يفضل أن تكون الفرشاة عمودية على سطح اللوحة قدر الاستطاعة فى كل مراحل الحركة على أن تمسك بحيث يمكن تحريكها

بحرية وسهولة مع حركة الذراع ، مع الضغط عليها بقدر يسمح بانتشار الورنيش على السطح ، وعند رفع الفرشاة من على سطح اللوحة يجب أن يكون اتجاه مقبض الفرشاة فى اتجاه آخر حركة لليد وذلك لتجنب فقد الشعيرات على السطح ، كما يجب أن تكون حركة الفرشاة فى خطوط منتظمة مع تجنب عمل طبقات سميكة بضربة فرشاة واحدة .

وبعد تطبيق الورنيش على سطح اللوحة تترك اللوحة فى وضعها الأفقى لمدة لاتقل عن ١٠ دقائق على الأقل قبل تحريكها كى لايسيل الورنيش عليها ، كما يرى البعض أن اللوحة لابد أن تترك بعد تطبيق الورنيش لمدة لاتقل عن ٢٤ ساعة حتى تتصلب طبقة الورنيش تماماً ، مع مراعاة أن يتم الجفاف فى درجة حرارة الغرفة بدون أى إسراع فى عملية التجفيف ، كما أنه من الممكن اختبار الجفاف بعد ذلك بلمس طرف اللوحة لمعرفة ما إذا كانت طبقة الورنيش مازالت لزجة أم لا .

*** التطبيق باستخدام الرشاش**

تنفذ هذه الطريقة باستخدام ضاغط هواء يدفع الورنيش فى صورة رزاز دقيق من ثقب صغير ذو فتحة مناسبة للرش ، حيث يتم رش الورنيش بواسطة تيار من الهواء المضغوط ، وتعتبر هذه الطريقة هى الطريقة الأسهل للحصول على طبقة تغطية رقيقة ومتجانسة خالية من العيوب .

كما أنها تعطى نتائج جيدة خاصة فى حالة وجود طبقات الألوان الكثيفة ، حيث يمكن الحصول على طبقة رقيقة من الورنيش عن تلك التى يمكن الحصول عليها بواسطة الفرشاة ، وإن كان لتطبيق هذه الطريقة بعض الخطورة على صحة القائم بها ، بالإضافة لاحتمالية نشوب الحريق ، حيث يتم من خلال هذه العملية دفع كمية كبيرة من الراتينج والمذيب القابل للاشتعال فى الهواء .. ومن الملاحظ أن الورنيش المطبق باستخدام الرشاش يجب أن يكون مخففاً بصورة أكبر من الورنيش الذى يمكن تطبيقه بأسلوب الفرشاة ، وذلك عن طريق إضافة كمية أكبر من المذيب إليه .. ولتطبيق الورنيش بهذه الطريقة تعلق اللوحة بصورة رأسية على الحائط أو على حامل تصوير ، ثم يتم ضبط مسدس الرش بحيث يخرج منه الورنيش بانتظام وبطء ، وعادة مايستخدم تيار من الهواء المضغوط قوته من ٢٠ إلى ٣٠ رطل على البوصة المربعة ، كما يتم ضبط المسافة بين اللوحة ومسدس الرش والتى غالباً ماتكون حوالى من (٨ إلى ١٢ بوصة) أو من (٢٠ إلى ٣٠سم) ، حيث أن ضبط الضغط والمسافة بين النفاث واللوحة الزيتية يعتبر من الإجراءات الهامة التى يجب مراعاتها ، فإذا كان

النفاث قريباً جداً من اللوحة فإن ذلك قد يؤدى إلى تسدل الورنيش على سطح اللوحة وظهور مايعرف بالخطوط الانسيابية على السطح ، أما إذا كان النفاث بعيداً جداً فإن ذلك يؤدى إلى تغطية سطح اللوحة بنقط دقيقة من الورنيش التى تجف بسرعة مما قد يؤدى إلى تشوه سطح طبقة الورنيش وإصابتها بمظهر يشبه قشرة البرتقال .. مع ضرورة إجراء اختبار لعملية الرش قبل التطبيق على سطح اللوحة للتأكد من المسافة المطلوبة بين اللوحة والرشاش ورؤية النتيجة التى يمكن الحصول عليها ، على أن يتم الرش بعد ذلك على سطح اللوحة فى صورة مروحية Fan-Shaped Spray ، حيث تعتبر هذه الطريقة هى الطريقة الأفضل .. وفى حالة إذا مابقت بعض الأماكن بعد الجفاف فى حاجة إلى طبقة أخرى من الورنيش فإنه يتعين استخدام تيار ضعيف من الهواء المضغوط ، وأن يكون اتجاه الرش دائرياً ، ويراعى ألا يتعدى الرش حدود الجزء الذى يحتاج إلى طبقة أخرى من الورنيش .

وبالنسبة للطريقة الصحيحة لاستعمال مسدس الرش بهدف الوصول إلى أعلى مستوى من الدقة والكفاءة مع أقل كمية ممكنة من الفاقد فهى أن يكون المسدس على بعد من ٢٠ إلى ٢٥ سم من السطح وأن يكون عمودياً عليه ، حيث أنه كلما كان المسدس عمودياً على السطح كلما كانت طبقة الورنيش أكثر انتظاماً ، أما إذا استخدم المسدس بزاوية كانت طبقة الورنيش الناتجة غير منتظمة .. وعندما تنتهى ورنشة اللوحة الزيتية بالكامل فإنها تترك على الحامل إلى أن يتم جفاف الورنيش تماماً .

التطبيق العملي

اللوحتان الزيتيتان الأولى والثانية

*** تطبيق طبقة الورنيش**

بعد تمام جفاف طبقات الألوان المضافة والرتوش اللونية التى استخدمت فى استكمال الأجزاء المفقودة من ألوان اللوحتين الزيتيتين والتأكد من ثباتهما واستقرارهما تم الاستعداد لتطبيق طبقة ورنيش نهائية واقية لألوان اللوحتين لحمايتهما من العوامل البيئية المحيطة .. وقد تم التطبيق العملى لطبقة الورنيش لكل لوحة زيتية أولاً بتنظيف سطح اللوحة الزيتية جيداً من أى عوالق ترابية سطحية عن طريق المسح اللطيف بقطعة قماش قطنية ، ثم وضع اللوحة بعد ذلك بصورة رأسية فى حجرة نظيفة جافة تمهيداً لتطبيق طبقة الورنيش عن طريق أسلوب الرش ، حيث ثبت أن هذه الطريقة تعطى طبقة تغطية رقيقة ومتجانسة .. وقد تم استخدام الورنيش المصنع من راتينج البارالويد ب-٦٦ Paraloid B-66 الذائب فى التولوين بتركيز ٢٠ ٪ والذى ثبت

نجاحه وثباته لعوامل التقادم الصناعي والعوامل البيئية المحيطة من خلال الدراسة التجريبية والتطبيقية التى أجريت على أهم أنواع الورنيشات الطبيعية والصناعية التى يمكن استخدامها فى مجال اللوحات الزيتية .

وقد تم تطبيق الورنيش فى صورة مروحية منتظمة مع مراعاة أن يكون الرشاش عمودياً على سطح اللوحة الزيتية ، مع ضبط المسافة بين اللوحة والرشاش والتى بلغت نحو ٣٠سم وذلك بعد إجراء عدة اختبارات خارجية لضبط المسافة المناسبة للتطبيق ورؤية النتيجة التى يمكن الحصول عليها ، ثم تركت اللوحتين بعد ذلك فى درجة حرارة الغرفة حتى الجفاف الكامل لطبقة الورنيش .. والصورة رقم (١٢٢) توضح الطريقة المستخدمة فى تطبيق طبقة الورنيش النهائية على سطح اللوحة الزيتية الأولى .. والصور أرقام من (١٢٣) إلى (١٢٨) تبين اللوحة الزيتية بعد انتهاء عمليات الترميم .

والصورة رقم (١٢٩) توضح عملية تطبيق طبقة الورنيش على سطح اللوحة الزيتية الثانية ، والصورة رقم (١٣٠) توضح اللوحة الزيتية فى الوضع النهائى بعد انتهاء كافة عمليات الترميم .

سابعاً : العرض المتحفى

بعد الانتهاء من عمليات ترميم وصيانة اللوحات الزيتية بصفة عامة فإنه لابد من الاهتمام بأسلوب وبيئة العرض أو الحفظ المناسبة داخل قاعات العرض أو مخازن الحفظ ، حتى لاتتعرض اللوحات الزيتية المرممة للتلف مرة أخرى ، كما لابد من مراعاة الأهداف الجمالية للوحات الزيتية بعد ترميمها عن طريق ترميم براويز العرض المتحفى أو تصميم وتنفيذ براويز أخرى حديثة لها إذا مافقدت هذه اللوحات براويزها ، بما يحفظ للوحات الزيتية جمالها ورونقها وتماسكها على مر الزمن ، فمن الثابت علمياً أن الترميم الجيد وتوفير بيئة الحفظ المناسبة والصيانة والمتابعة الدورية يعتبروا من الأمور المتلازمة المترابطة التى لايمكن الاستغناء عن أحدهم أو تفضيل أحدهم عن الآخر وذلك لضمان الحماية المستقبلية الكاملة للوحات الزيتية .

التطبيق العملي

* إعداد برواز للعرض المتحفى

بعد الانتهاء من كافة عمليات ترميم اللوحة الزيتية الأولى كان من الضرورى إعداد برواز للعرض المتحفى لها بما يحفظ للوحة جمالها ورونقها وتماسكها على مر

الزمن ، وذلك تحقيقاً لهدفين متلازمين أولهما هو هدف صيانة يتمثل فى الحفاظ على حواف اللوحة الزيتية وجوانبها الخارجية من أى صدمات قد تحدث لها أثناء عمليات النقل أو الحفظ أو التخزين ، أما الهدف الثانى فهو هدف جمالى يتحقق من خلال عمل برواز مناسب للوحة الزيتية يحافظ على شكلها العام ويظهر قيمتها وطابعها التاريخى .

ونظراً للأهمية التاريخية الكبرى لهذه اللوحة الزيتية ، فكان من الضرورى اختيار شكل برواز يتناسب مع الفترة التاريخية التى ترجع لها اللوحة الزيتية وموضوعها العام .. *وبدراسة الأشكال العامة لبراويز العرض المتحفى لأفراد أسرة* محمد على باشا وجد أن أغلبها يمتاز بالفخامة والضخامة بما يتناسب مع شخصية صاحب اللوحة الزيتية ، وعلى هذا فقد تم اختيار تصميم برواز العرض المتحفى للوحة الزيتية ليكون ذو شكل بيضاوى داخل مستطيل ليتناسب مع موضوع اللوحة الزيتية وشكلها العام ، استناداً على الشكل العام لأحد براويز العرض المتحفى لإحدى اللوحات الزيتية التى ترجع إلى فترة زمنية متقاربة (لوحة أحمد رفعت باشا – ١٨٨٣م) من متحف الأمير محمد وحيد الدين سليم (صورة رقم (١٣١)) ، كما تم استنساخ أجزاء من العناصر الزخرفية من نفس برواز العرض السابق وبروايز أخرى من نفس الفترة الزمنية لاستغلالها فى البرواز المقترح تنفيذه للحفاظ على الطابع التاريخى للوحة الزيتية .

وقد تم إعداد برواز العرض المتحفى على هيئة ثلاثة أجزاء رئيسية منفصلة ، تتمثل فى إطار خشبى داخلى مستطيل الشكل ، وإطار خشبى ذو شكل بيضاوى ، والأضلاع الخشبية الخارجية لبرواز العرض ، بحيث يتم تجميع هذه الأجزاء الثلاثة مع بعضها البعض للحصول على الشكل النهائى للبرواز .. حيث يقوم الإطار الخشبى الداخلى بدور الدعامة الرئيسية التى تحمل كل من الإطار البيضاوى الشكل والأضلاع الخشبية الخارجية للبرواز ، وقد تم تزويد هذا الإطار بحلية خشبية ومكان لتثبيت أحد الأشكال الزخرفية عليه كما هو مبين فى الأشكال أرقام (٢٢) ، (٢٣) ، (٢٤) ، أما الإطار الخشبى ذو الشكل البيضاوى فقد تم إعداده ليتناسب مع الشكل البيضاوى للوحة الزيتية مع تحديد أماكن لتثبيت أحد الأشكال الزخرفية عليه بصورة مكررة فى أماكن الزوايا الداخلية الأربعة كما هو موضح فى الشكلين رقمى (٢٥) ، (٢٦) ، وقد تم استنساخ هذا الشكل الزخرفى من برواز العرض السابق ، باستخدام قالب مستديم من البولى استر والحصول على النسخة باستخدام مادة البولى استر أيضاً كما هو موضح

فى الصور أرقام من (١٣٢) إلى (١٣٥) ، أما الأضلاع الخشبية الخارجية لبرواز العرض فقد تم إعدادها بشكل مفرغ من الداخل لتخفيف وزن البرواز نسبياً ، كما تم تحديد أماكن لتثبيت أحد الأشكال الزخرفية عليها والتى تم استنساخها أيضاً باستخدام مادة البولى استر (صورة رقم (١٣٦)) ، والشكل العام للأضلاع الخشبية الخارجية والشكل الزخرفى المقترح تثبيته عليها موضحان فى الأشكال أرقام(٢٧) ، (٢٨) ،(٢٩) .

وقد تم تجميع أجزاء البرواز الخشبية الثلاثة السابقة مع بعضها البعض باستخدام لاصق الغراء الحيوانى كما هو مبين فى الصورة رقم (١٣٧) والشكل رقم(٣٠) .. ليتبع ذلك تطبيق طبقة من المعجون المكون من الإسبيداج والغراء الحيوانى على البرواز الخشبى بالكامل لسد أماكن اللحامات بين الأجزاء الخشبية والحصول على طبقة ناعمة خالية من العيوب مع صنفرة هذه الطبقة بواسطة صنفرة ناعمة كما هو موضح فى الصورة رقم (١٣٨) .

ثم تم بعد ذلك تثبيت الأشكال الزخرفية المقترحة فى أماكنها على البرواز الخشبى باستخدام لاصق الغراء كما هو مبين فى الصورة رقم (١٣٩) ، والشكل رقم(٣١) ، مع صنفرة الأشكال الزخرفية بواسطة صنفرة ناعمة ، ثم تم طلاء البرواز الخشبى بالكامل بعدة طبقات متتالية من راتينج الشيلاك (الجمالاكا) لسد مسام السطح الخشبى تماماً ، ثم صنفرة السطح بواسطة صنفرة ناعمة كما هو موضح فى الصورة رقم (١٤٠) .

تلى ذلك تغطية البرواز بالكامل بعدة طبقات متتالية من راتينج الشيلاك (الجمالاكا) مع أكسيد الحديد الأحمر حتى الحصول على طبقة لامعة ، ثم صنفرة السطح ، حيث تعمل هذه الطبقة كطبقة تحضير وأرضية لاستقبال رقائق الذهب .. ثم تم بعد ذلك طلاء البرواز بطبقة من ورنيش التذهيب المعروف باسم (مسيون بياتى) (صورة رقم (١٤١)) ، والانتظار لمدة من ٣-٤ ساعات وهى الفترة التى تسبق الجفاف السطحى للورنيش بنحو ساعة تقريباً لتبدأ عندئذ مرحلة التذهيب بواسطة رقائق الذهب ، حيث تمت هذه العملية بوضع رقائق الذهب بجانب بعضها البعض على سطح البرواز الخشبى مع وجود نسبة تراكب تصل إلى نحو ١سم ، مع الضغط على الرقائق بواسطة قطعة من القطن ثم المسح اللطيف لإخراج الهواء والتأكد من تماسك رقائق الذهب مع السطح الخشبى ، مع مراعاة تطبيق رقائق الذهب بما يناسب الأشكال الزخرفية للبرواز حتى لايحدث تقطيع أو فقد فى هذه الرقائق كما هو موضح فى الصورة رقم (١٤٢) .. ثم تم بعد ذلك عزل رقائق الذهب بطبقة من راتينج

الشيلاك (الجمالاكا) بواسطة قطعة من القطن فى المساحات الواسعة الخالية من الزخارف وباستخدام الفرشاة الناعمة للمناطق ذات الزخارف كما هو مبين فى الصورة رقم (١٤٣) ثم تم ترك البرواز لمدة نحو ٢٤ساعة حتى الجفاف الكامل .

تلى ذلك إجراء عملية تقادم ظاهرى (طبقة باتينا) لبرواز اللوحة الزيتية بما يتناسب مع عمر اللوحة الزيتية ، حيث بدأت هذه العملية بتغطية رقائق الذهب بطبقة كثيفة من مزيج الطينة النيئة وزيت بذر الكتان كما هو مبين فى الصورة رقم (١٤٤)، ثم تم إزالة هذا المزيج تدريجياً من على رقائق الذهب باستخدام قطعة من قماش قطنى وذلك حتى الوصول إلى درجة القدم الظاهرى المناسبة لبرواز العرض كما هو مبين فى الصورتين رقمى (١٤٥) ، (١٤٦) .. ثم تم ترك البرواز لعدة أيام متتالية حتى جفاف طبقة الباتينا نهائياً ، ليتم بعد ذلك تثبيت اللوحة الزيتية بداخله بواسطة أربع مشابك من الصلب كما هو موضح فى الصورة رقم (١٤٧) ، لتصبح اللوحة الزيتية بعد ذلك جاهزة للعرض فى المتاحف الفنية كما هو مبين فى الصورة رقم(١٤٨) .

*** الظروف المثالية لحفظ اللوحات الزيتية**

إن الاهتمام بتوفير بيئة عرض أو حفظ مناسبة للوحات الزيتية داخل قاعات العرض أو مخازن الحفظ يعتبر من أهم متطلبات عمليات الصيانة والترميم حتى لاتتعرض اللوحات الزيتية بعد عملية الترميم للتلف مرة أخرى ، فمن الثابت علمياً أن الترميم الجيد وتوفير بيئة الحفظ المناسبة والصيانة والمتابعة الدورية يعتبروا من الأمور المتلازمة المترابطة التى لايمكن الاستغناء عن أحدهم أو تفضيل أحدهم عن الآخر وذلك لضمان الحماية المستقبلية الكاملة للوحات الزيتية ، وإن التلف الذى قد ينتج فى المستقبل ينشأ أساساً نتيجة لعدم توفير بيئة الحفظ المناسبة أو غياب الصيانة والمتابعة الدورية .. وفيما يلى عرض لأهم الظروف المثالية التى يجب الاهتمام بها وتوفيرها فى أماكن عرض أو حفظ اللوحات الزيتية بعد انتهاء عمليات الصيانة والترميم لضمان الحماية المستقبلية لها :

* **درجة الحرارة** Temperature : يجب أن تكون ثابتة فى حدود ٢٢°م (± ٢°م) ، والزيادة عن هذا المعدل تؤدى إلى إحداث تفاعلات كيميائية Chemical Reactions داخل مكونات اللوحات الزيتية مما يؤدى إلى زيادة عمليات التقادم وتحلل المواد العضوية الداخلة فى تركيبها مثل السليولوز والداخل فى تركيب ألياف حوامل التصوير القماشية مما يؤدى إلى الإسراع فى عمليات التلف وبالتالى ضعفها

وتحللها ، بالإضافة لجفاف طبقات التصوير الأخرى وتشققها .

* **الرطوبة النسبية** Relative Humidity : يجب أن تكون فى حدود ٥٥٪ (± ٥٪) ، فبزيادة نسبة الرطوبة فى الوسط المحيط تزداد خطورة اضمحلال المواد الملونة باللوحات الزيتية ، إلى جانب توافر البيئة المناسبة للنمو الفطرى .

أما التذبذب فى المعدلات السابقة للحرارة والرطوبة النسبة فى الوسط المحيط مابين الارتفاع والانخفاض ومايتبع ذلك من تمدد وانكماش للوحات الزيتية بصورة متعاقبة ، فإنه يؤدى إلى اجهادات شديدة لطبقات تلك اللوحات تظهر فى صورة تشققات بطبقات التصوير يتبعه تقشر وانفصال فى أجزاء عديدة من هذه الطبقات .

* **الإضاءة** Illumination : يراعى أن تكون فى حدود ١٥٠ لوكس ولاتزيد عن ٢٠٠ لوكس ، مع ضرورة ترشيح ضوء النهار والضوء الصناعى من الأشعة فوق البنفسجية ، مع تفادى سقوط أشعة الشمس المباشرة على أسطح اللوحات الزيتية .

* **الملوثات الجوية** Atmospheric Pollutants : يجب حماية اللوحات الزيتية من الملوثات الجوية على اختلاف أنواعها ومراعاة عدم وصولها لقاعات العرض وأماكن الحفظ من خلال الترشيح الكامل للهواء الداخل إلى المتحف من الأتربة والملوثات الحمضية ، حيث تعتبر الأتربة بكل أنواعها ضارة ومؤذية للوحات الزيتية ، مع ضرورة إجراء تنظيف دورى مستمر للقاعات وأماكن الحفظ .

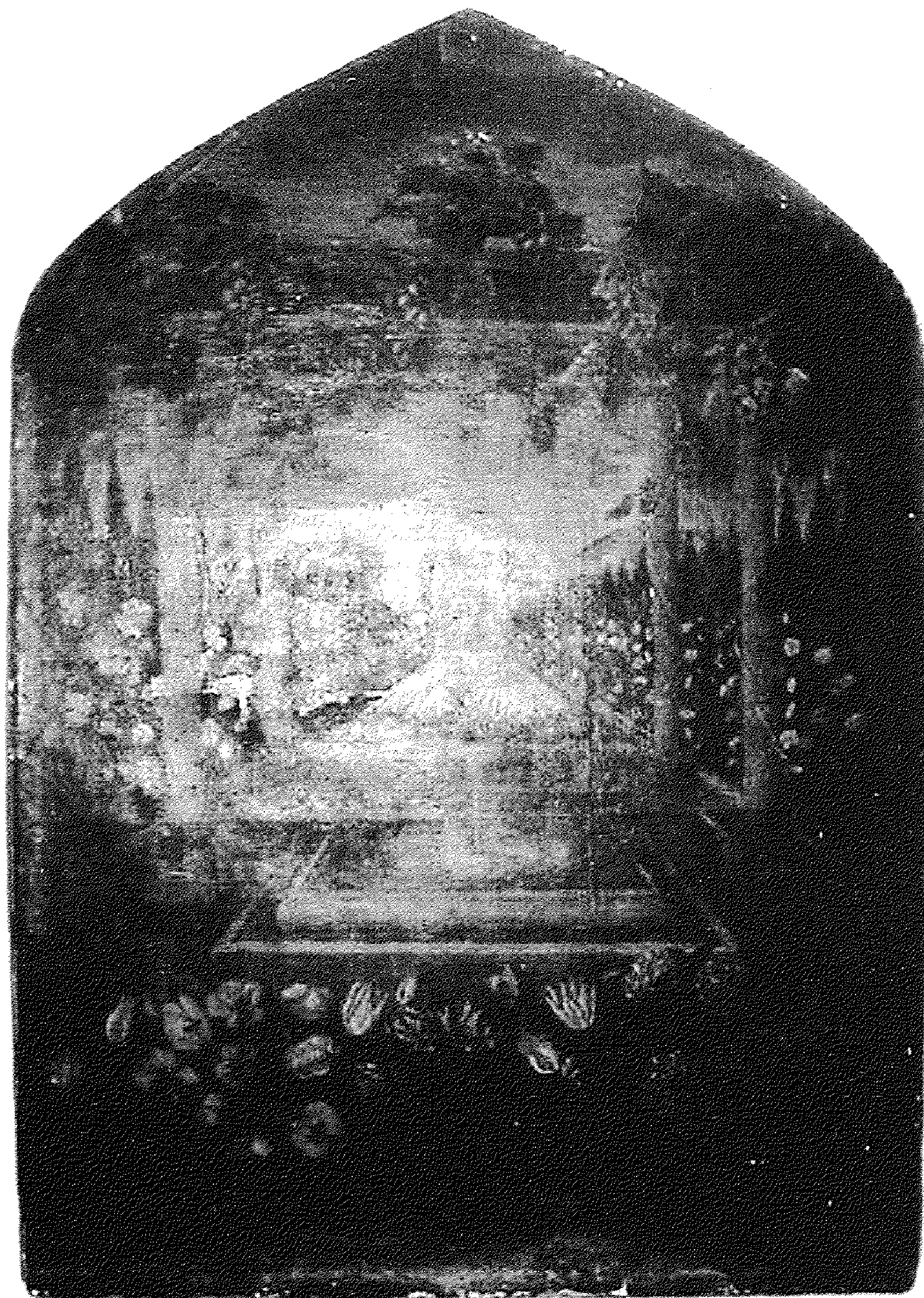
* **الوقاية من الإصابات البيولوجية** Protection of Biological Infections : ويتم ذلك بإجراء تطهير لقاعات العرض وأماكن الحفظ بصورة دورية للحد من الإصابات الحشرية والفطرية ، وذلك باستخدام مبيدات مناسبة ثبت نجاحها لهذا الغرض .

* **عملية النقل والتحريك** Movement of Oil Paintings : يجب أن يتم ذلك بحرص شديد مع تغطية أسطح اللوحات المصورة ، لتفادى حدوث أى نقر أو خدش أثناء عمليات النقل أو التحريك .

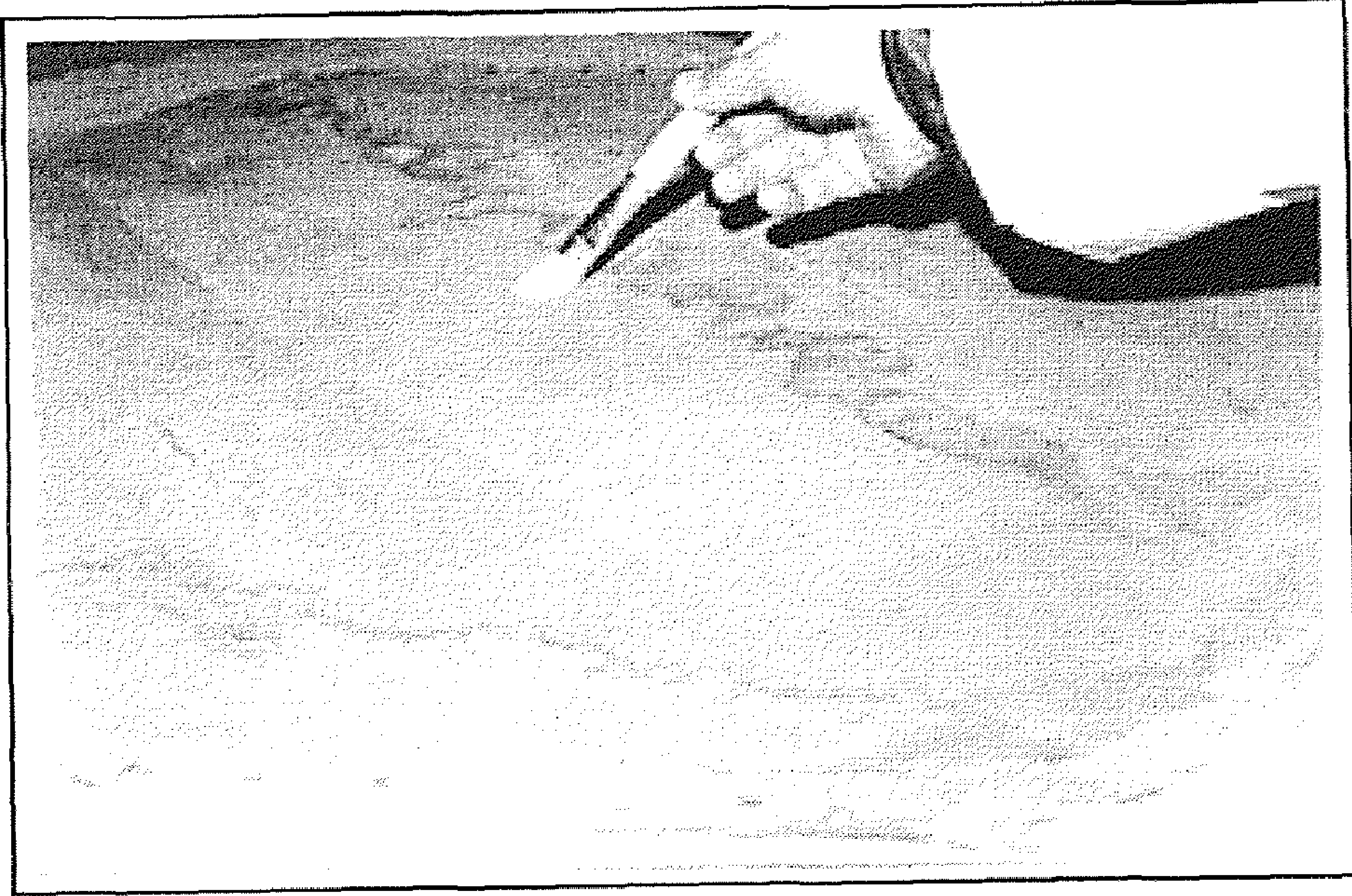
وبصفة عامة تعتبر كافة هذه العمليات الوقائية عمليات ضرورية يجب أن تتبع عمليات الترميم والصيانة كما تعتبر جزءاً لايتجزأ منها ، وبالتالى فإن أى تراخى أو إهمال فى إتباعها وتطبيقها على نحو دقيق يشكل خطأ جسيماً ينتج عنه تعرض اللوحات الزيتية للتلف مرة أخرى فى المستقبل .



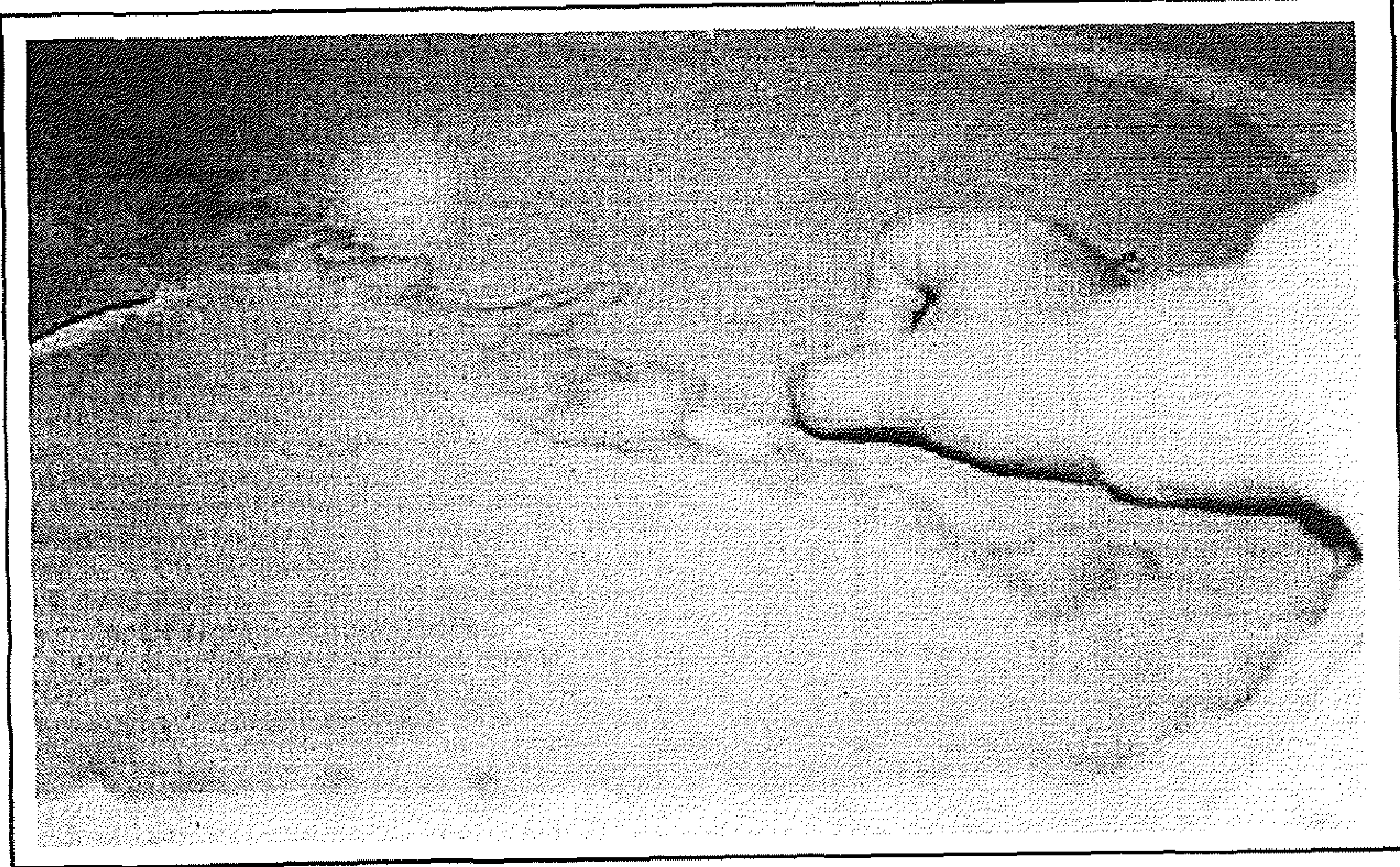
صورة رقم (٢٥) توضح اللوحة الزيتية الأولى



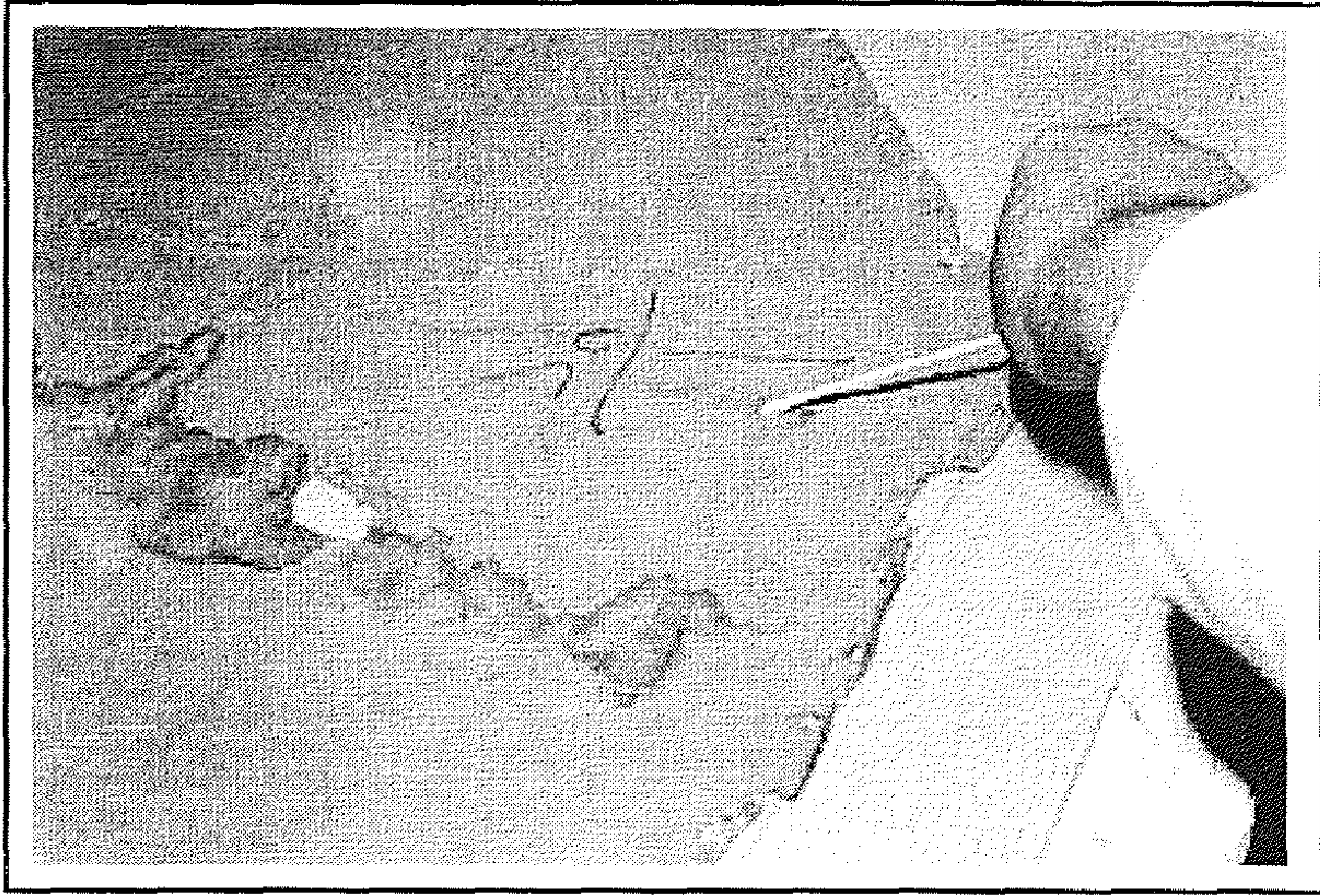
صورة رقم (٢٦) توضح اللوحة الزيتية الثانية



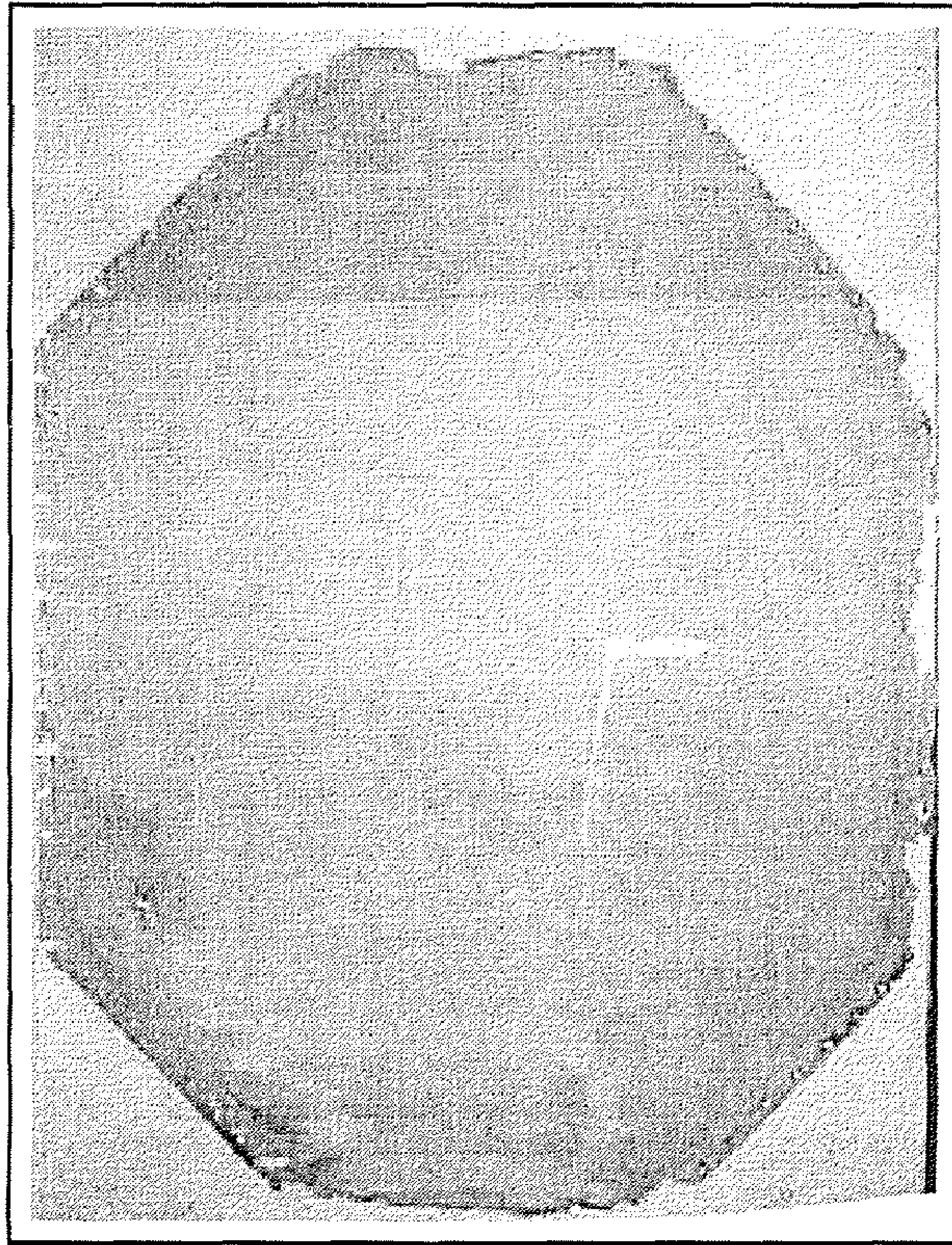
صورة رقم (٢٧) توضح إزالة الأتربة والاتساخات من خلفية اللوحة الزيتية الأولى باستخدام فرشاه ناعمة فى اتجاهات أفقية متوازية



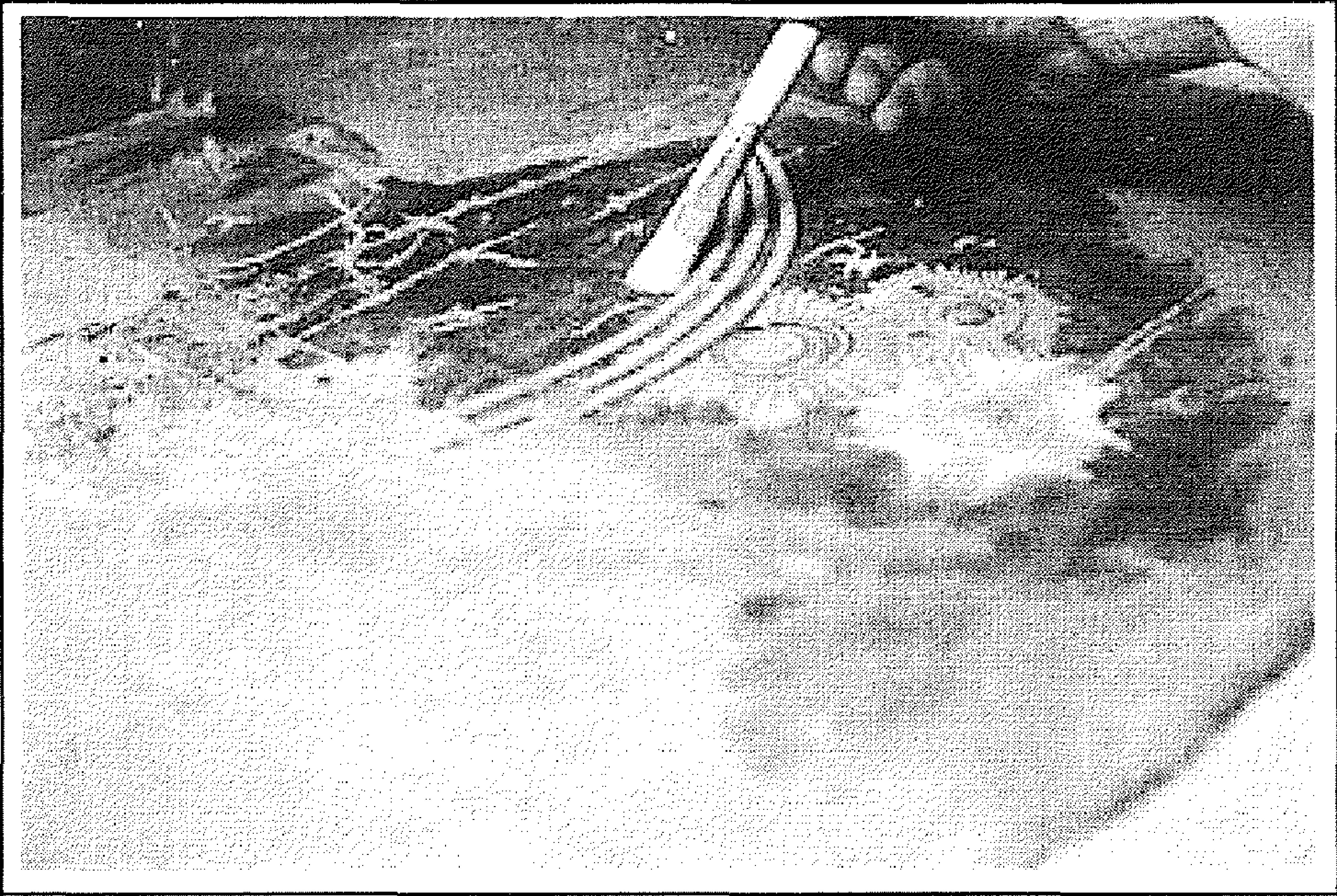
صورة رقم (٢٨) توضح إزالة العوالق الصلبة الملتصقة بشدة على خلفية اللوحة الزيتية بالمشارط الدقيقة عن طريق أسلوب الكشط



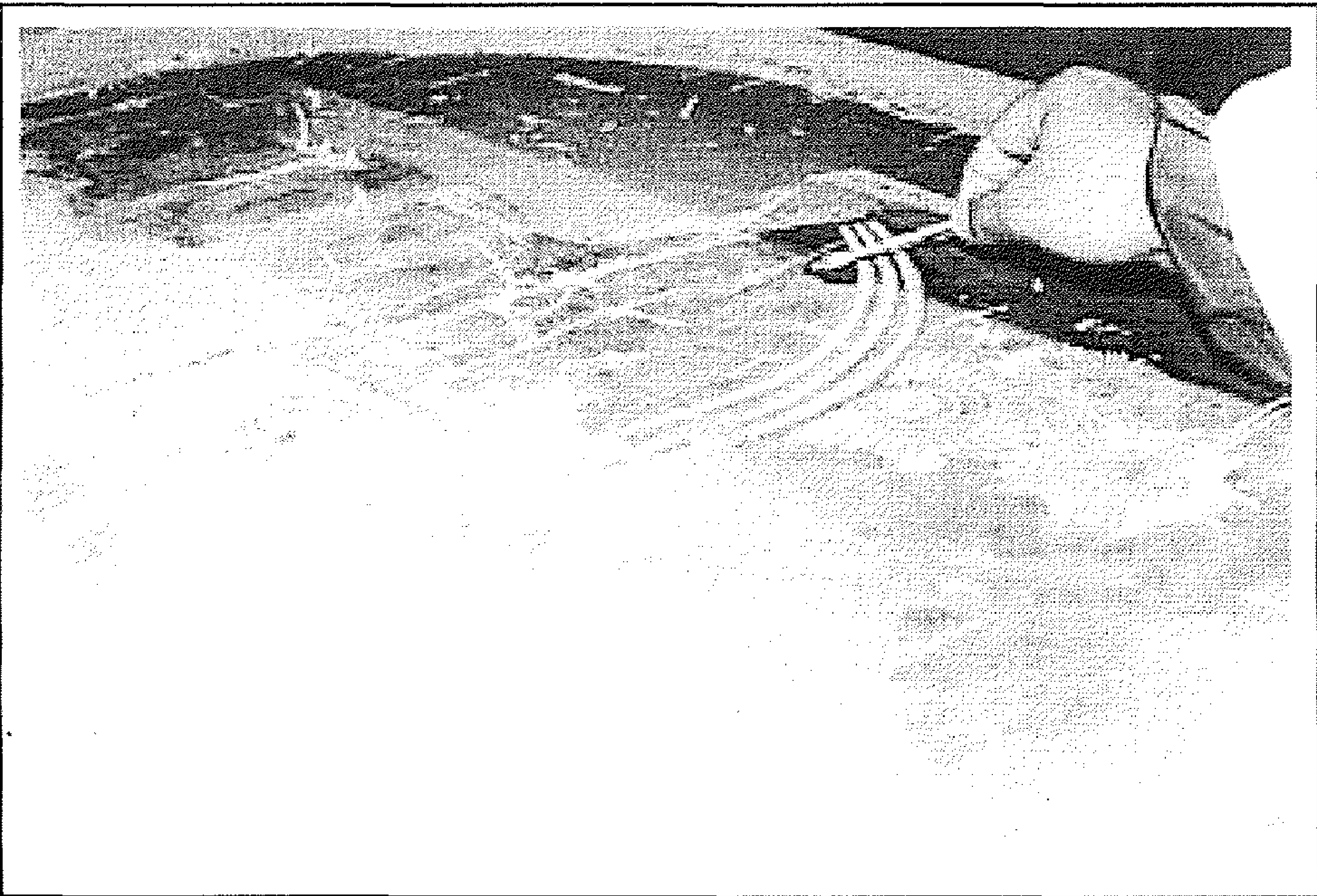
صورة رقم (٢٩) توضح إزالة الكتابات المدونة على خلفية اللوحة الزيتية باستخدام مذيب كحول أيزوبروبيل



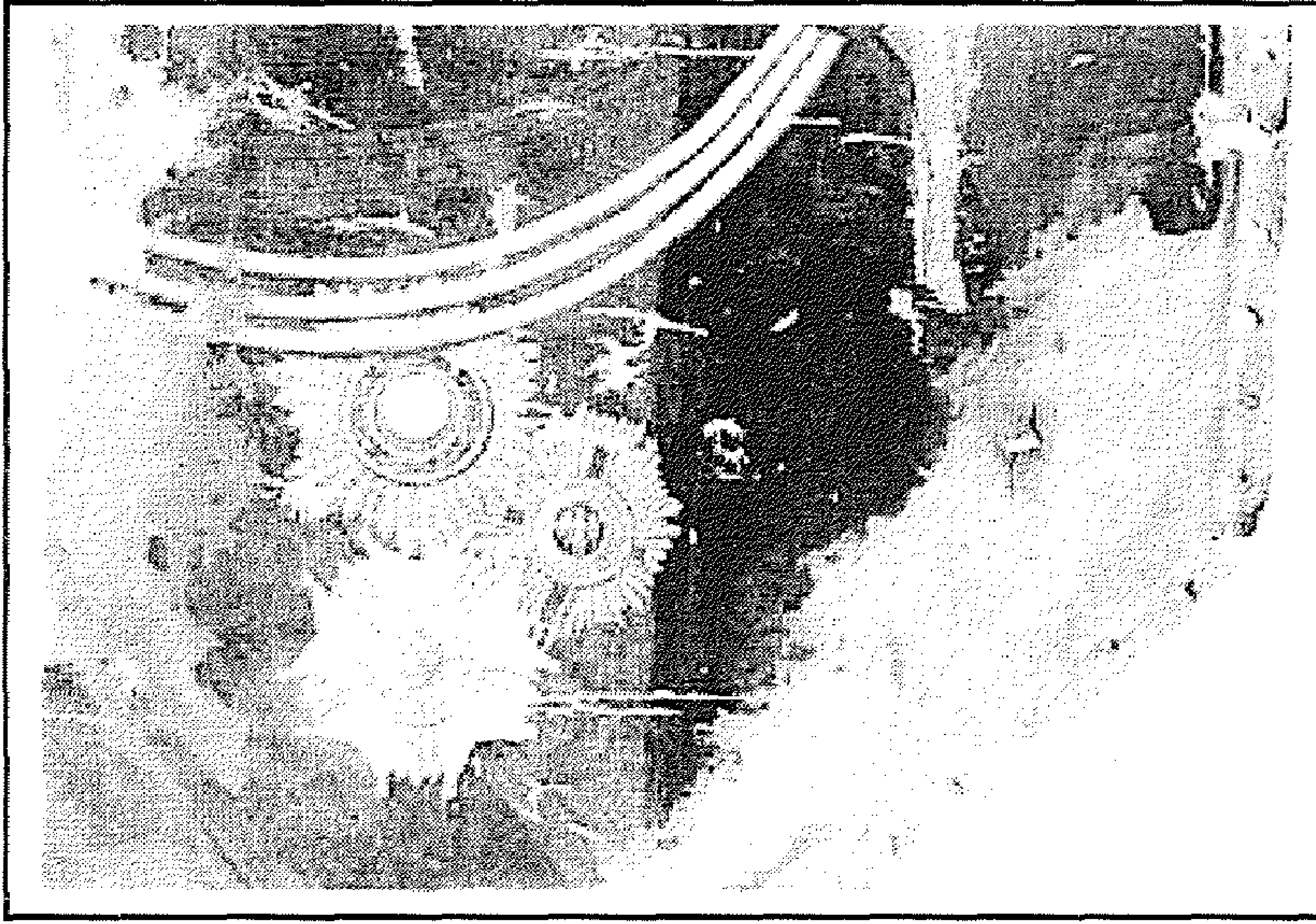
صورة (٣٠) توضح خلفية اللوحة الزيتية الأولى بعد إجراء عمليات التنظيف لها



صورة رقم (٣١) توضح إزالة الأتربة والغبار والعوالق السطحية من على سطح اللوحة الزيتية الأولى باستخدام الفرشاه الناعمة



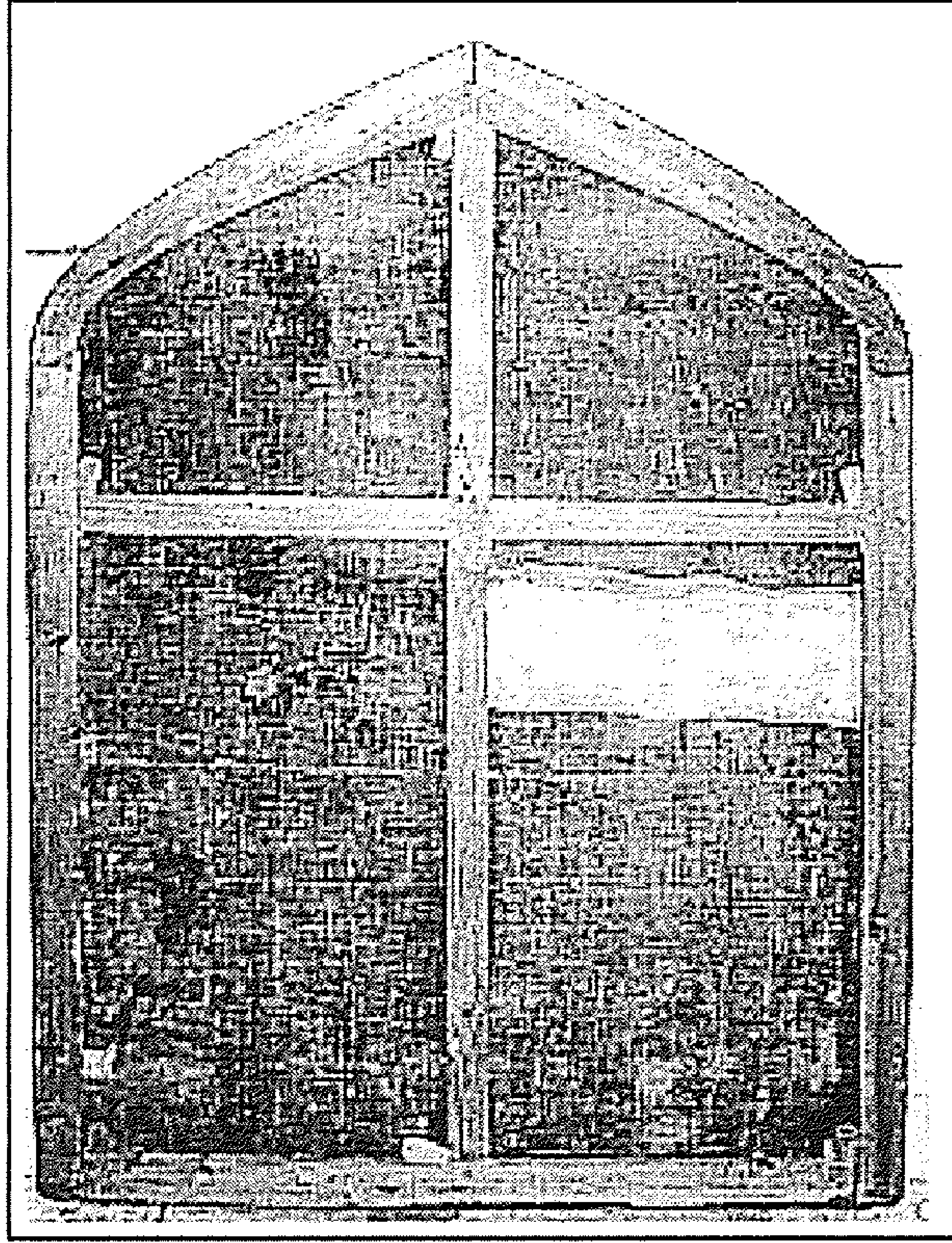
صورة رقم (٣٢) توضح الطريقة التطبيقية التى استخدمت فى تنظيف سطح اللوحة الزيتية الأولى باستخدام اللعاب



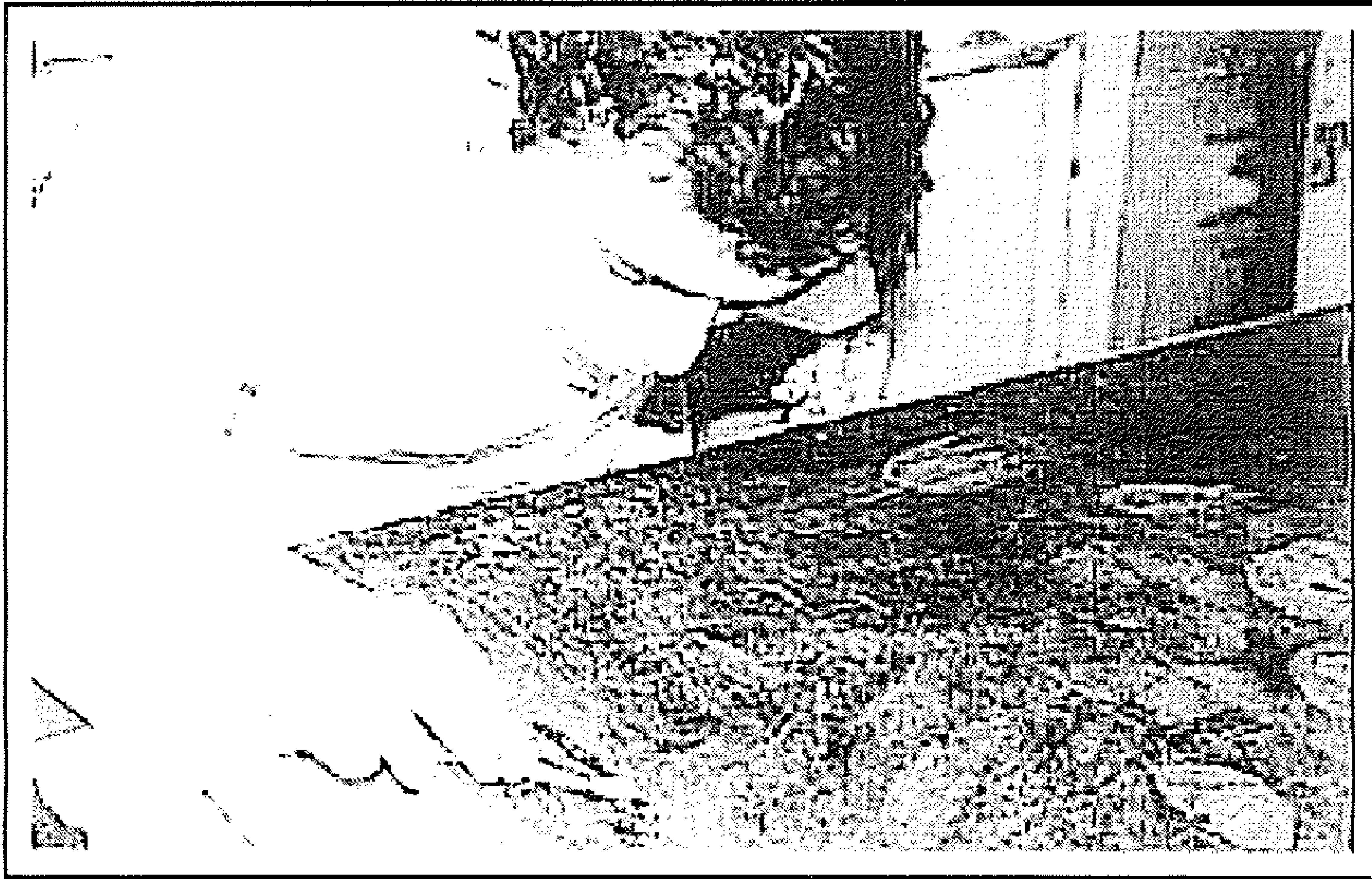
صورة رقم (٣٣) توضح المقارنة لجانبين من سطح اللوحة الزيتية قبل وبعد التنظيف باستخدام اللعاب



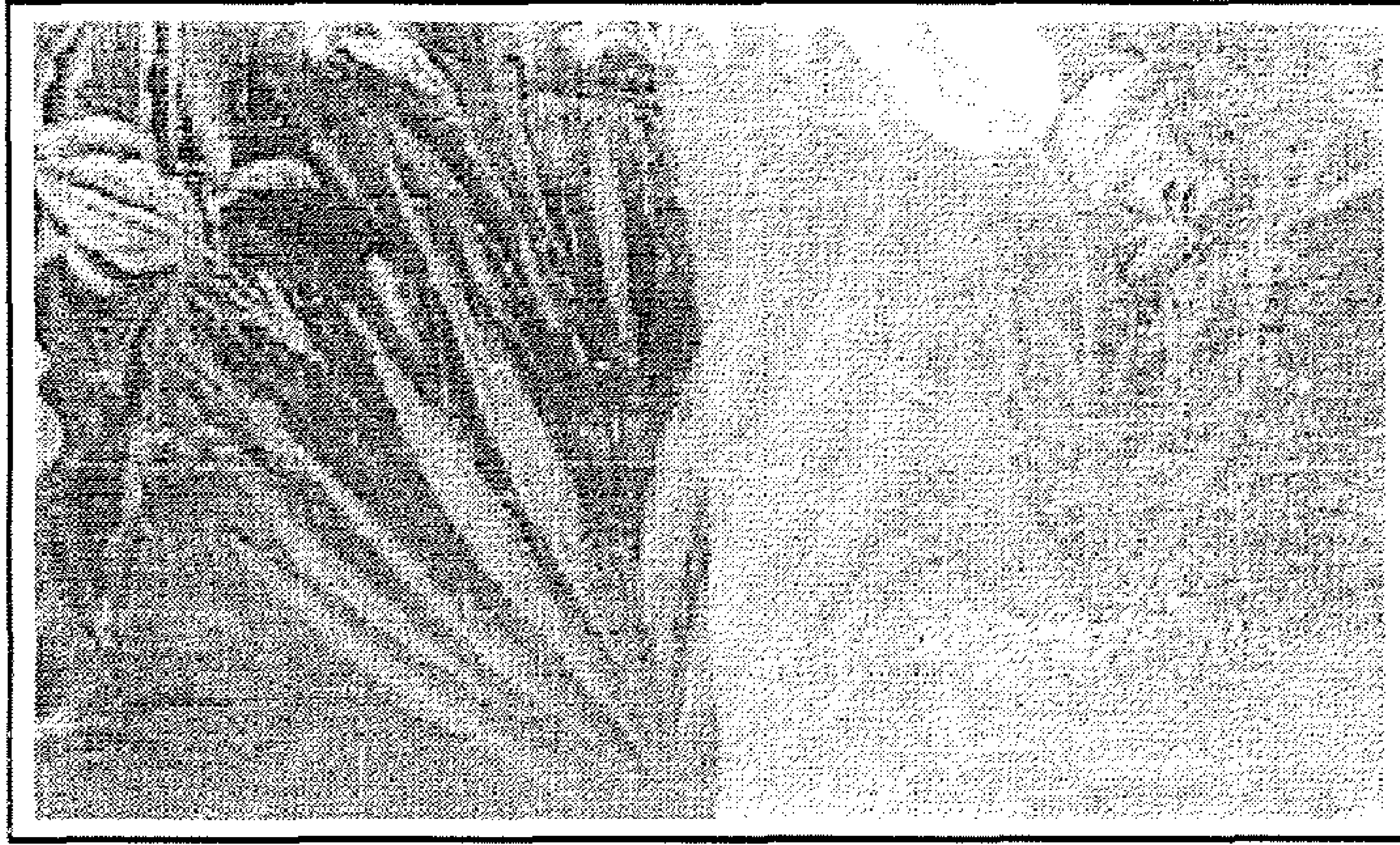
صورة رقم (٣٤) توضح اللوحة الزيتية الأولى بعد الانتهاء من إجراء عمليات التنظيف



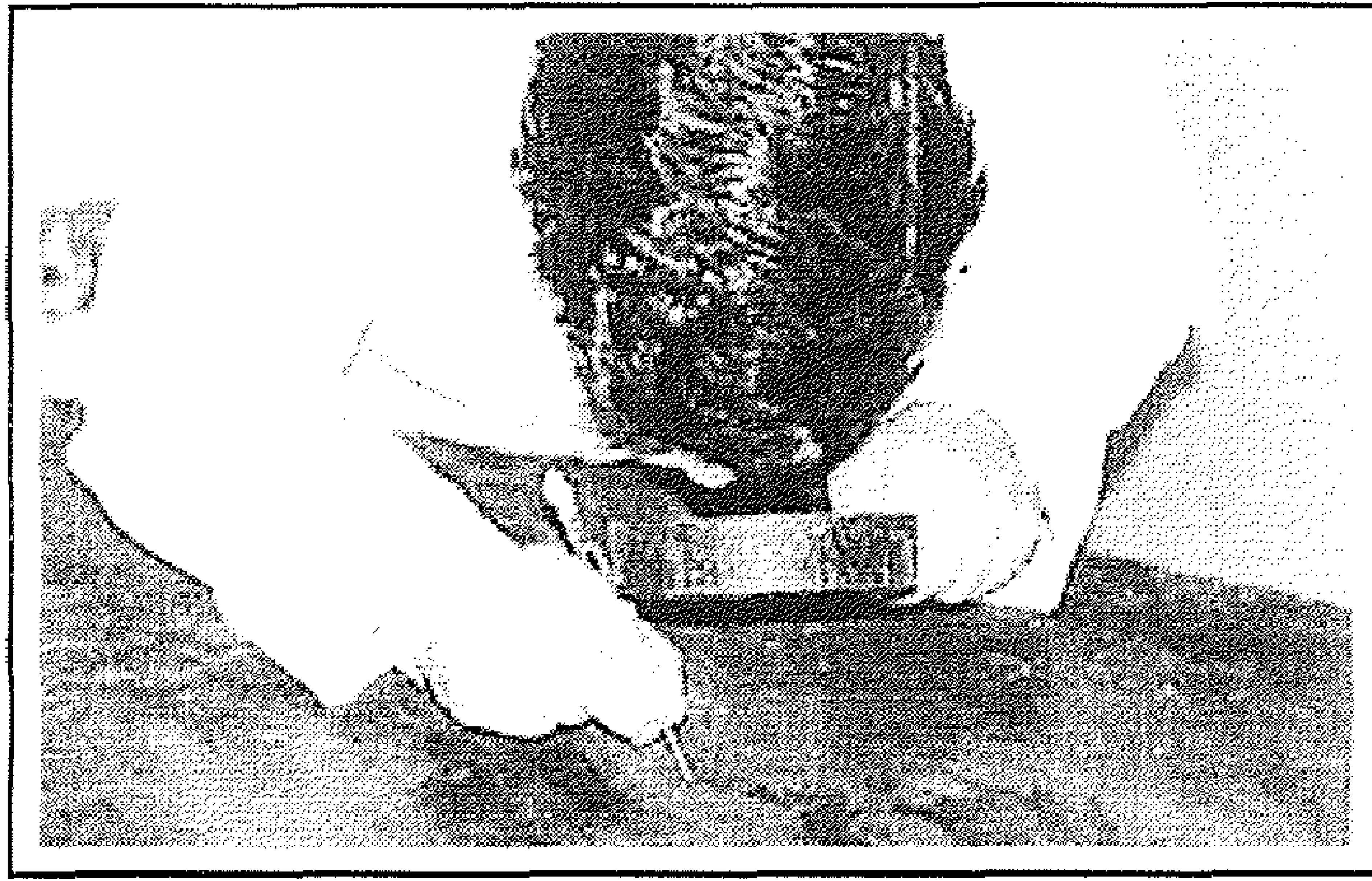
صورة رقم (٣٥) توضح خلفية اللوحة الزيتية الثانية بعد إجراء عمليات التنظيف لها



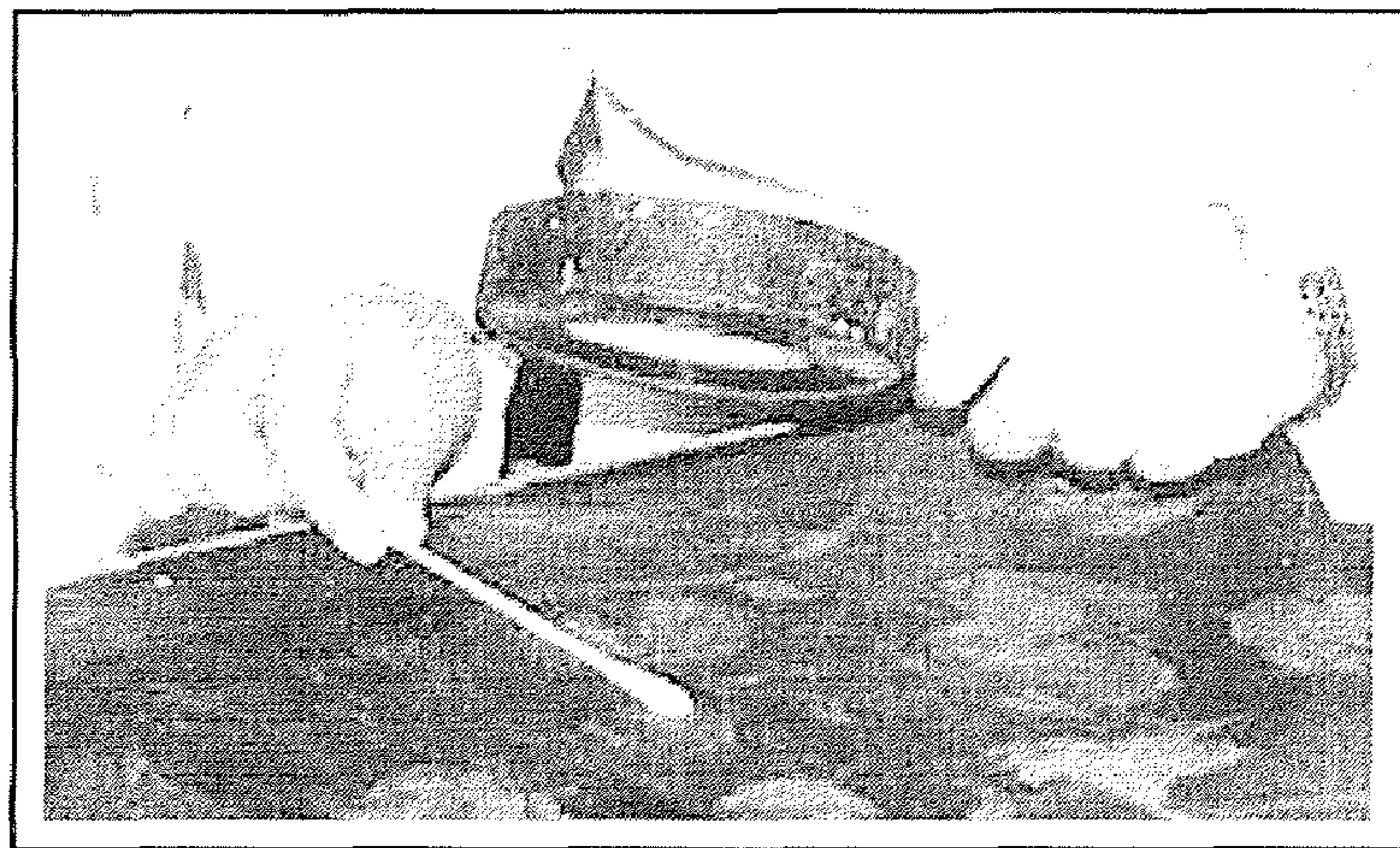
صورة رقم (٣٦) توضح إزالة الأتربة والاتساخات المتراكمة على سطح اللوحة الزيتية الثانية



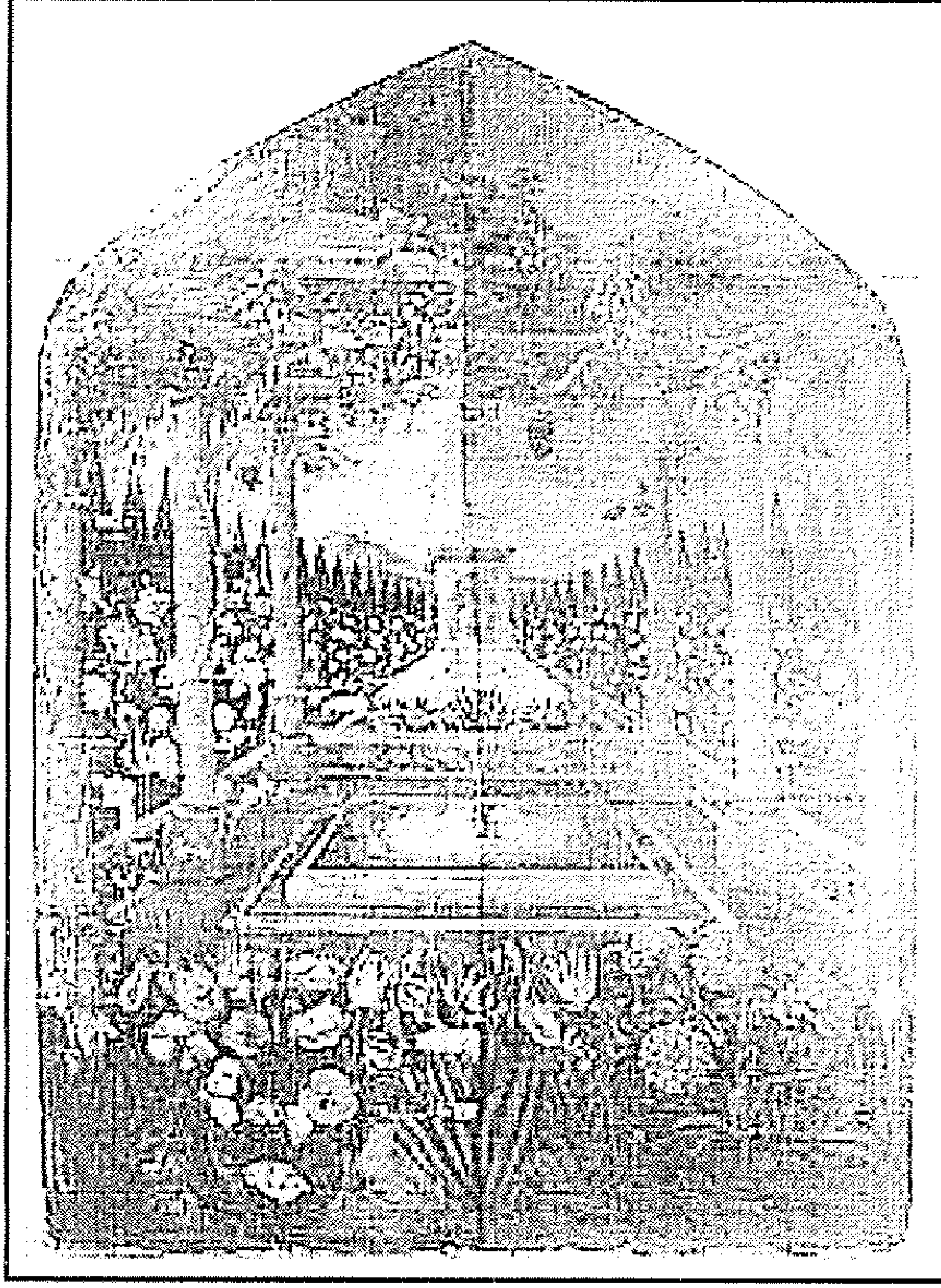
صورة رقم (٣٧) توضح المقارنة لجانبين من سطح اللوحة الزيتية قبل وبعد التنظيف



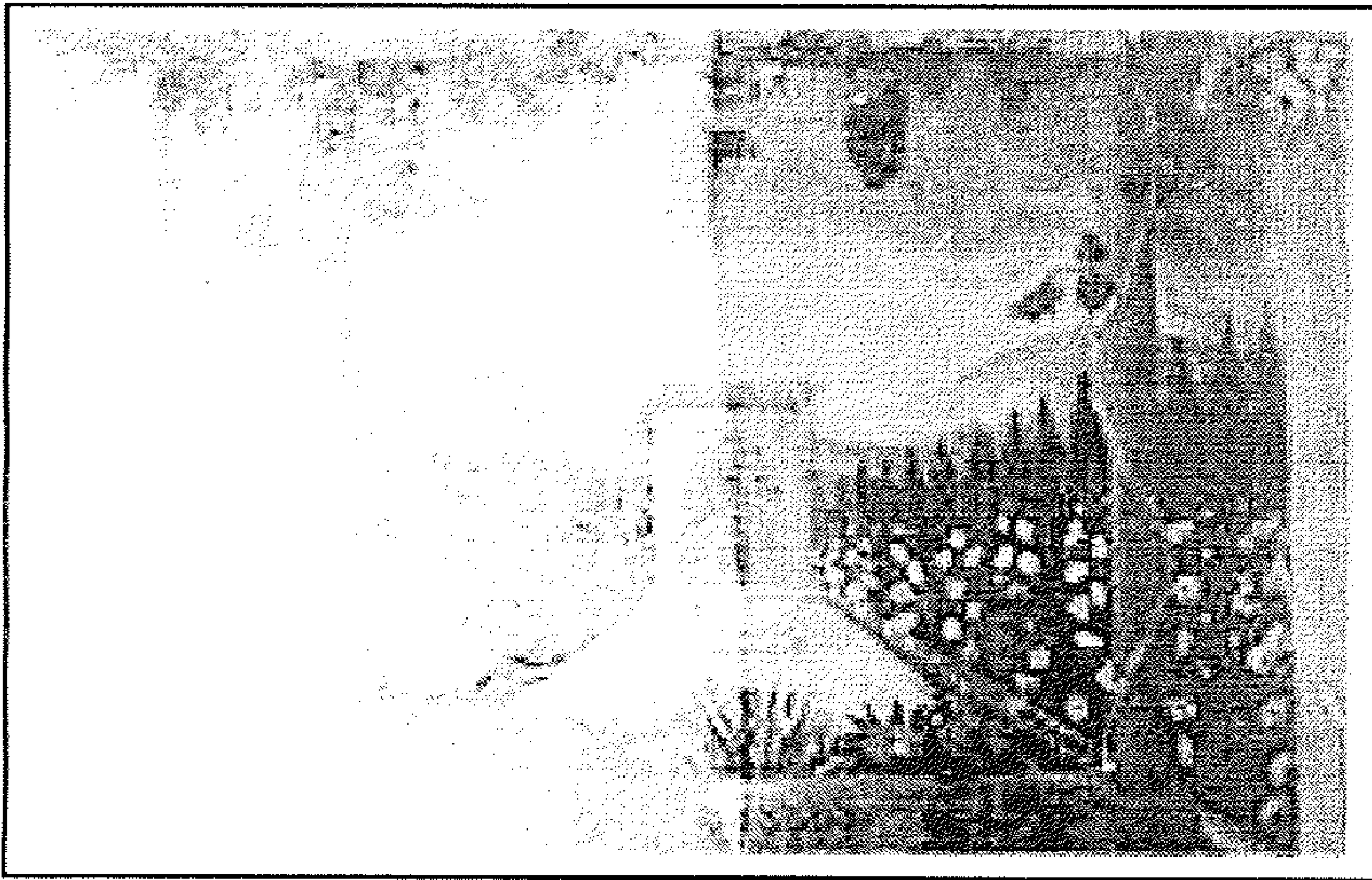
صورة رقم (٣٨) توضح إزالة فضلات الذباب المنزلى عن طريق استخدام الإبر الرفيعة



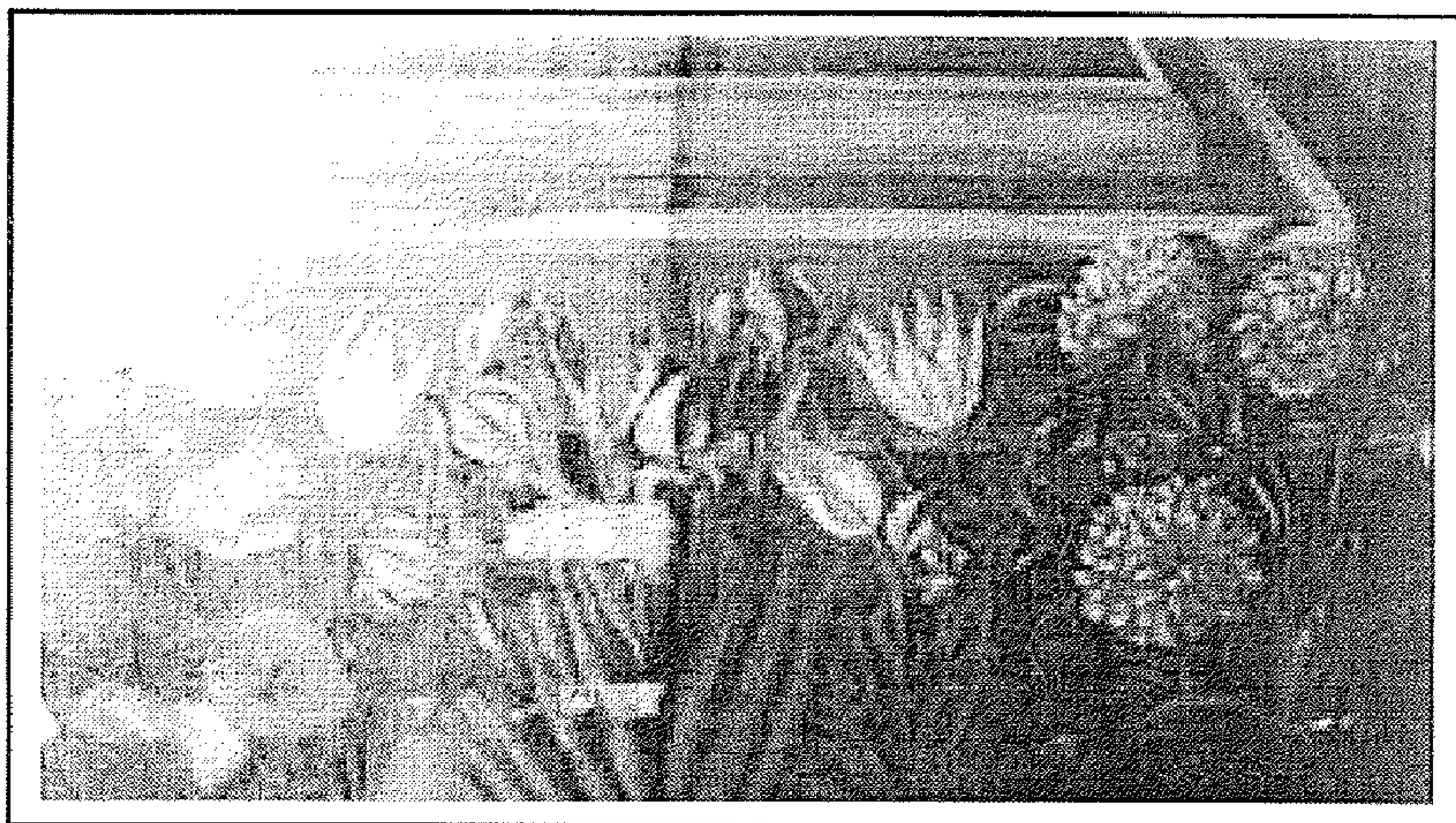
صورة رقم (٣٩) توضح الأسلوب المستخدم فى إزالة طبقة الورنيش



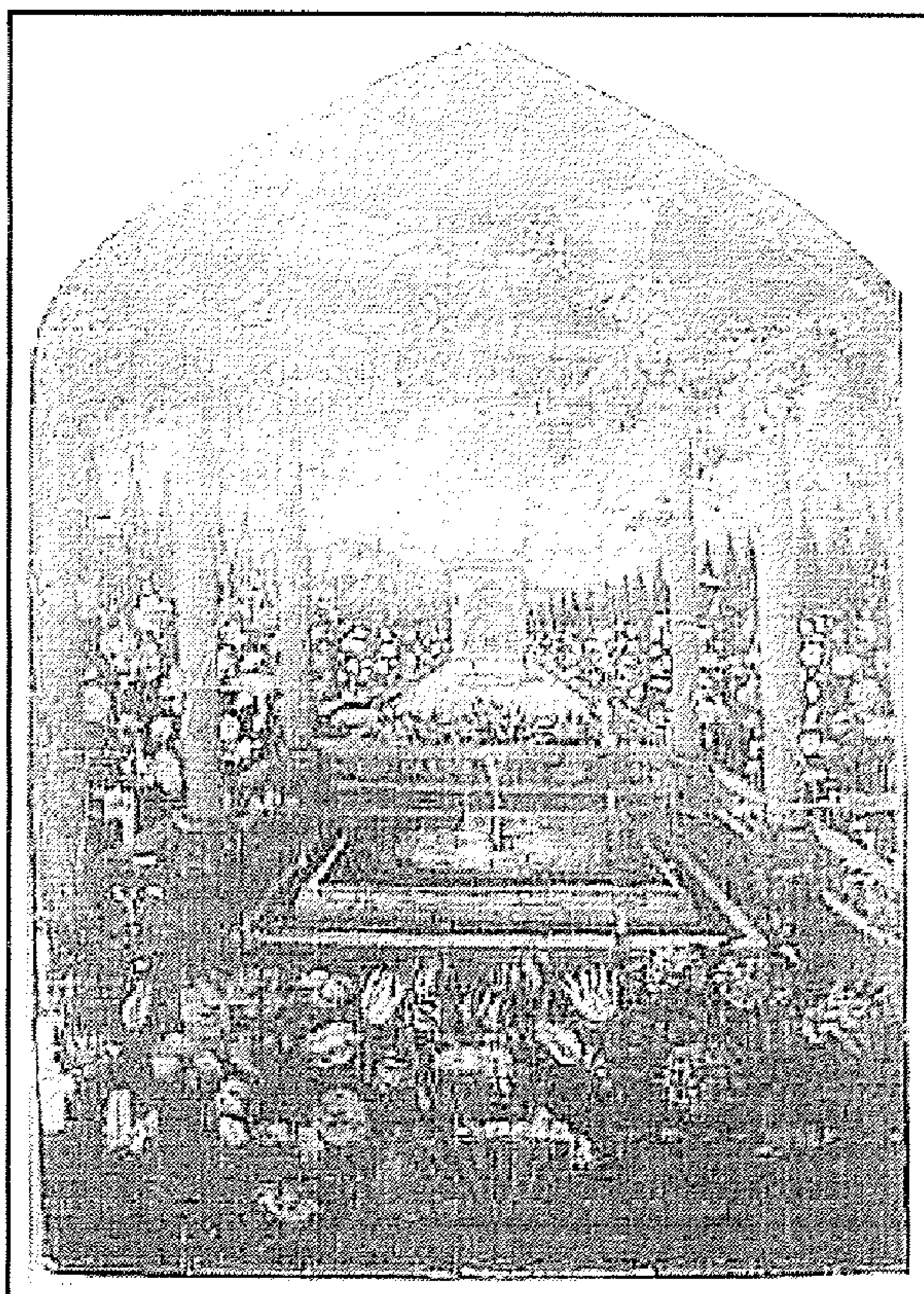
صورة رقم (٤٠) توضح المقارنة بين جانبى اللوحة الزيتية الثانية بعد إزالة كل من طبقة الورنيش والألوان المضافة من جانب اللوحة الأيسر



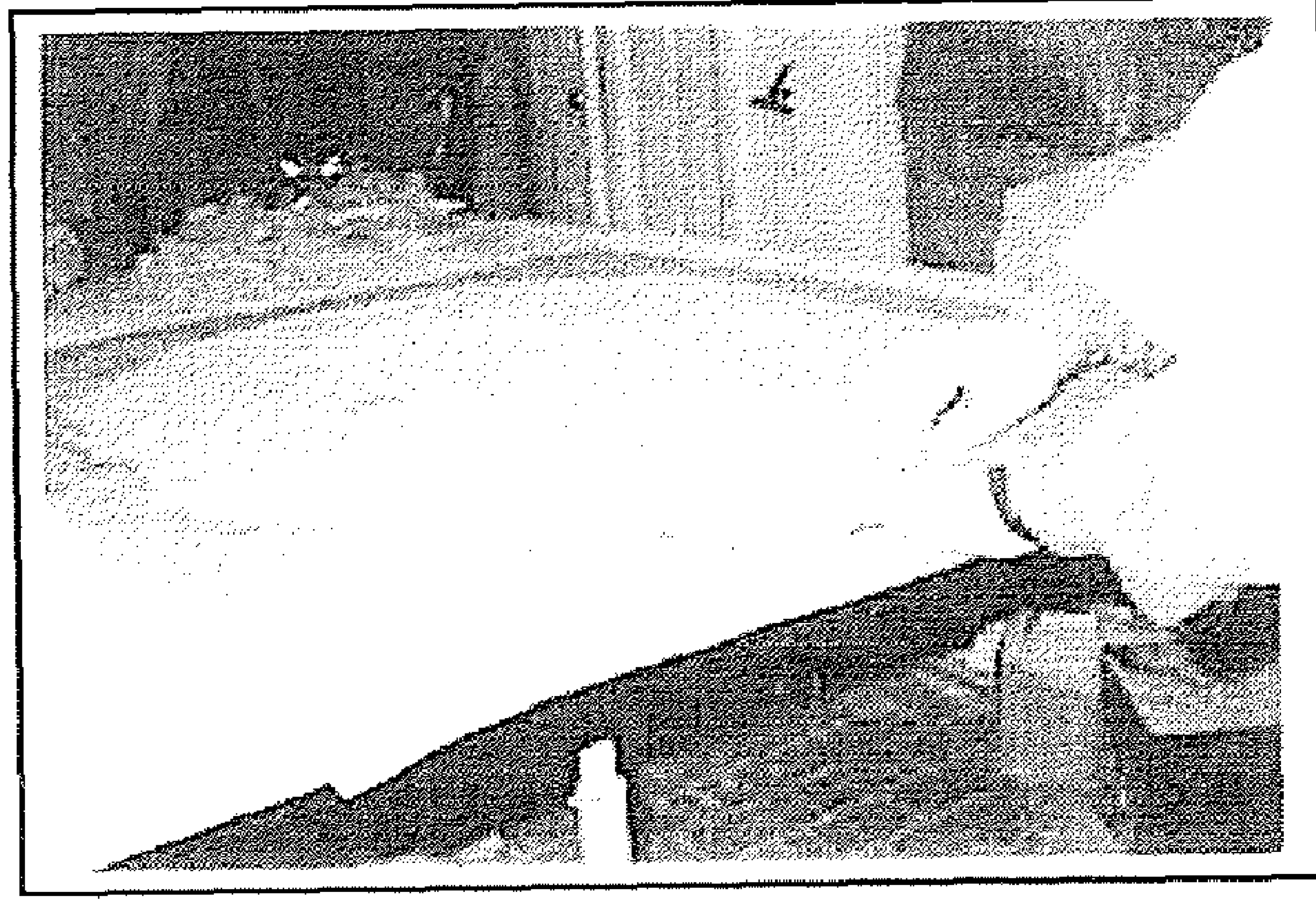
صورة رقم (٤١) توضح صورة تفصيلية لمنتصف اللوحة الزيتية قبل وبعد إزالة طبقة الورنيش والألوان المضافة



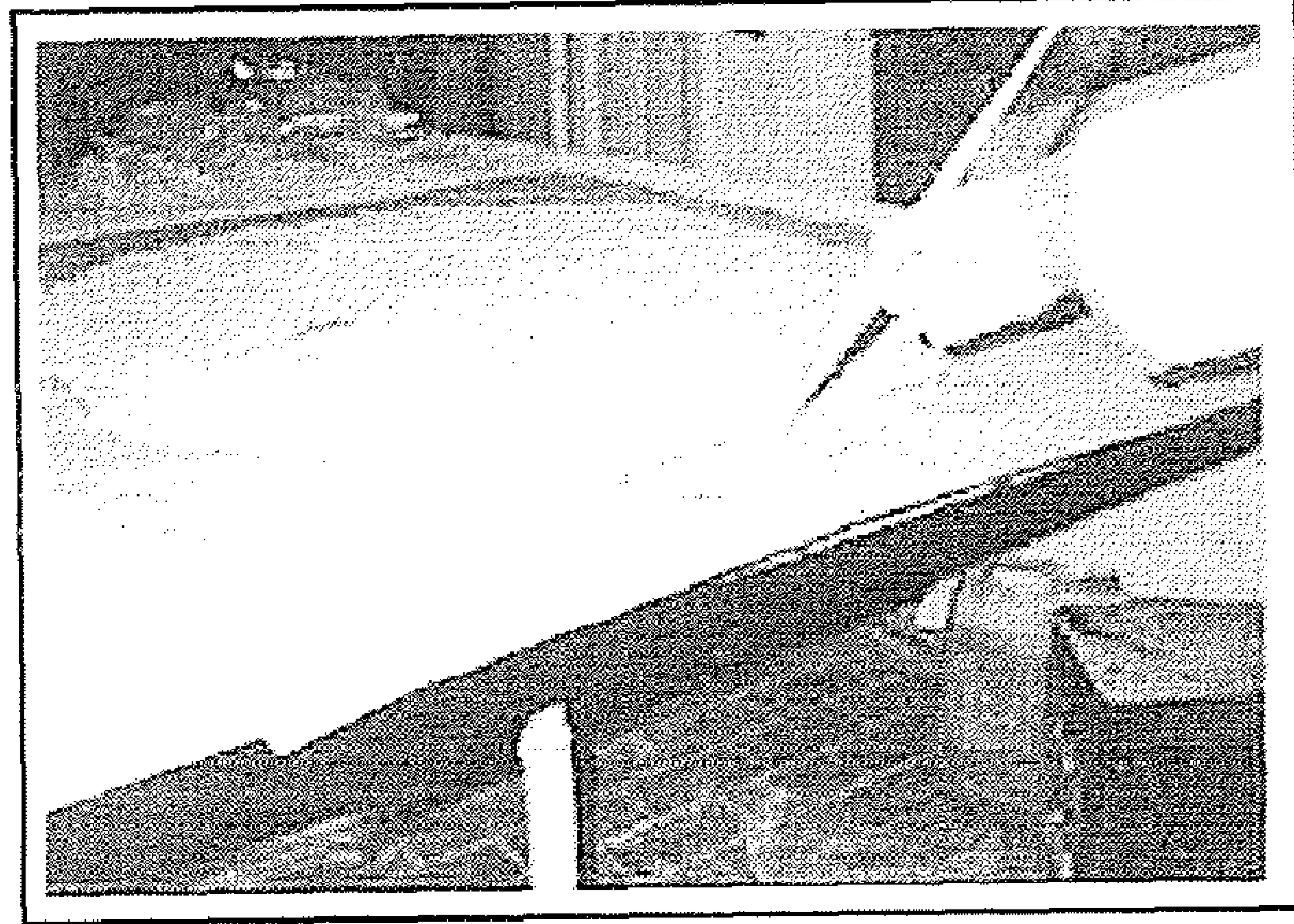
صورة رقم (٤٢) توضح صورة تفصيلية للجزء الأسفل من اللوحة الزيتية قبل وبعد أزالة طبقة الورنيش والألوان المضافة



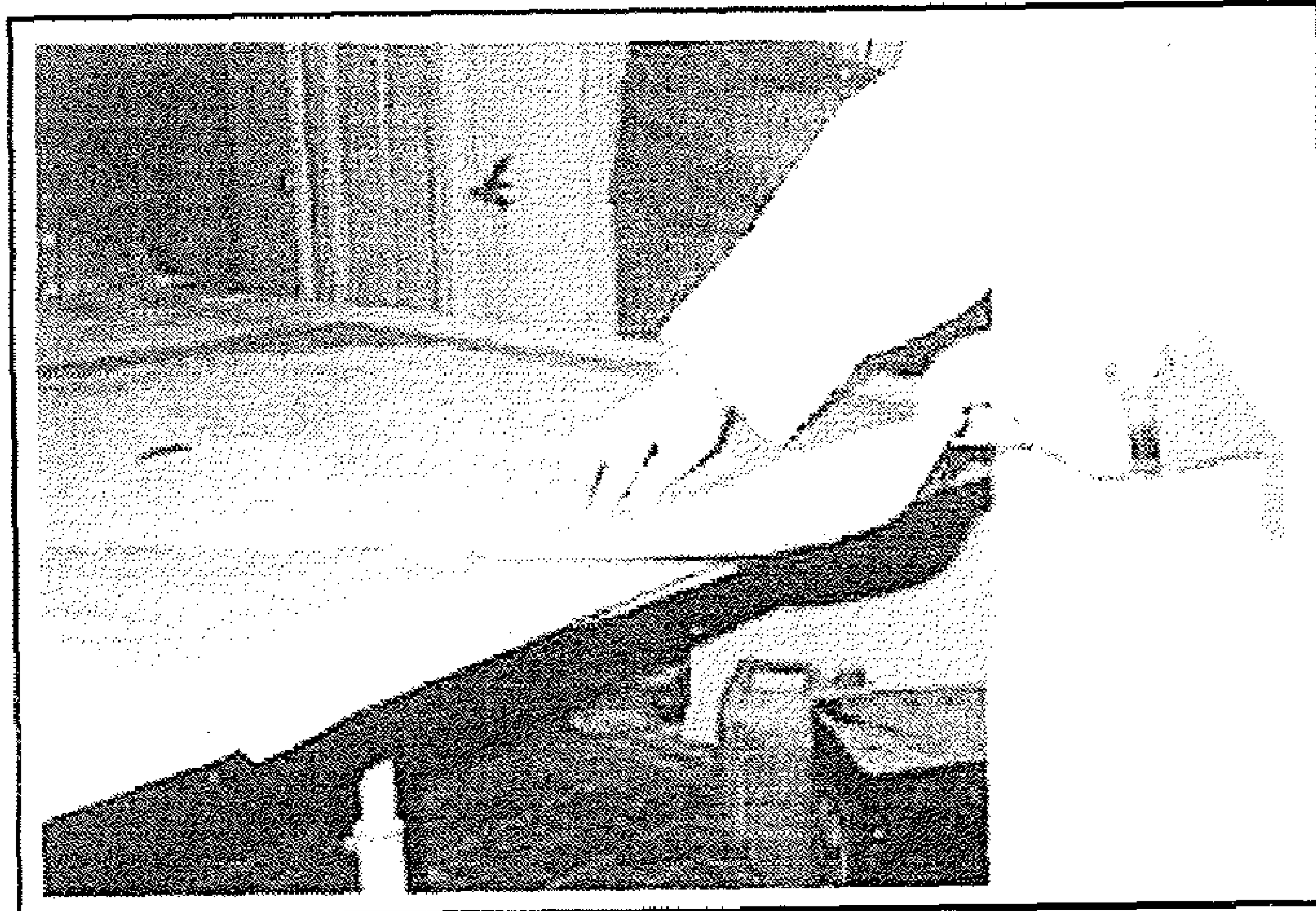
صورة رقم (٤٣) توضح اللوحة الزيتية الثانية بعد الإزالة الكاملة لكل من طبقة الورنيش والألوان المضافة



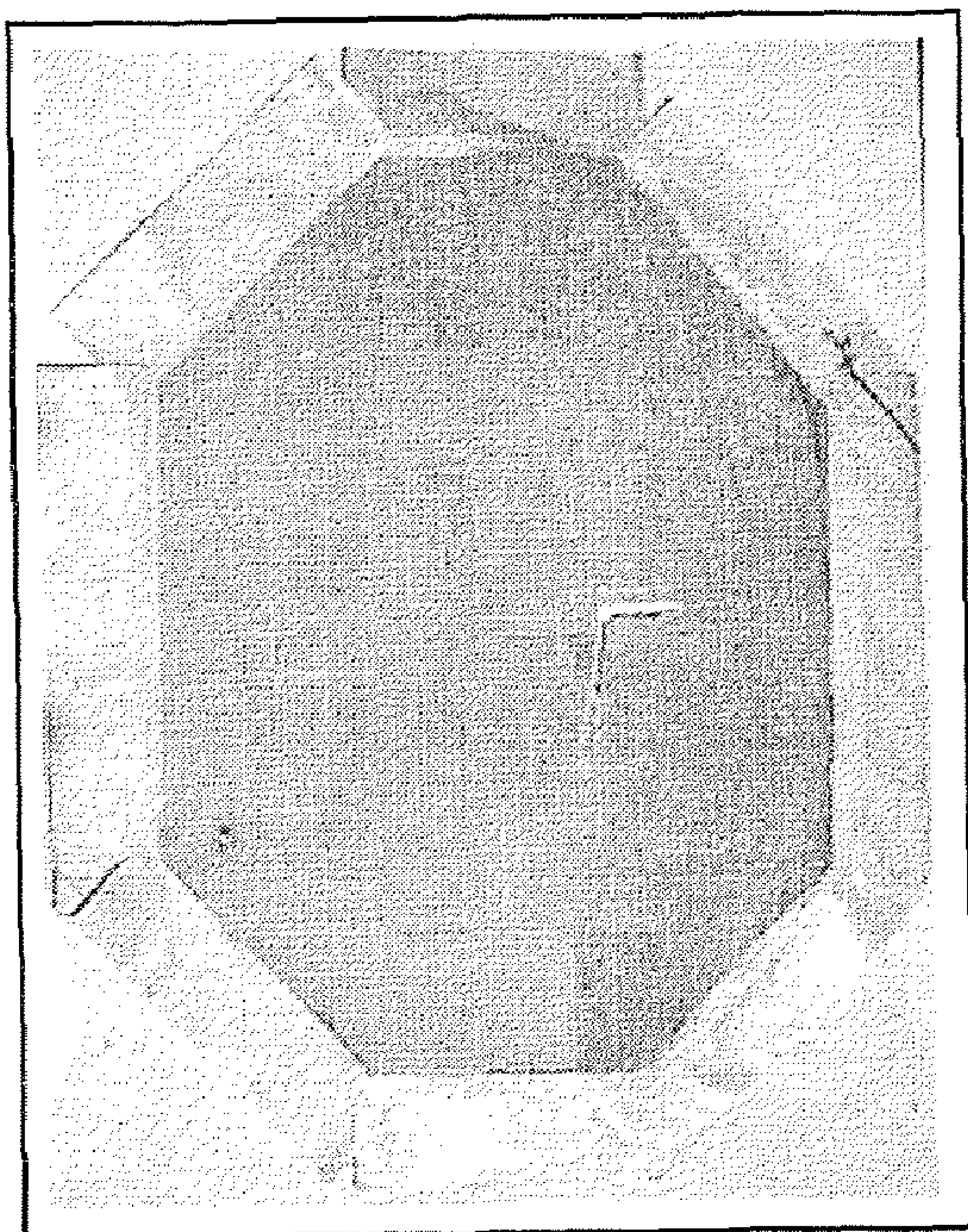
صورة رقم (٤٤) توضح فرد حواف اللوحة الزيتية الأولى وأماكن الثنايا وتنظيفها جيداً



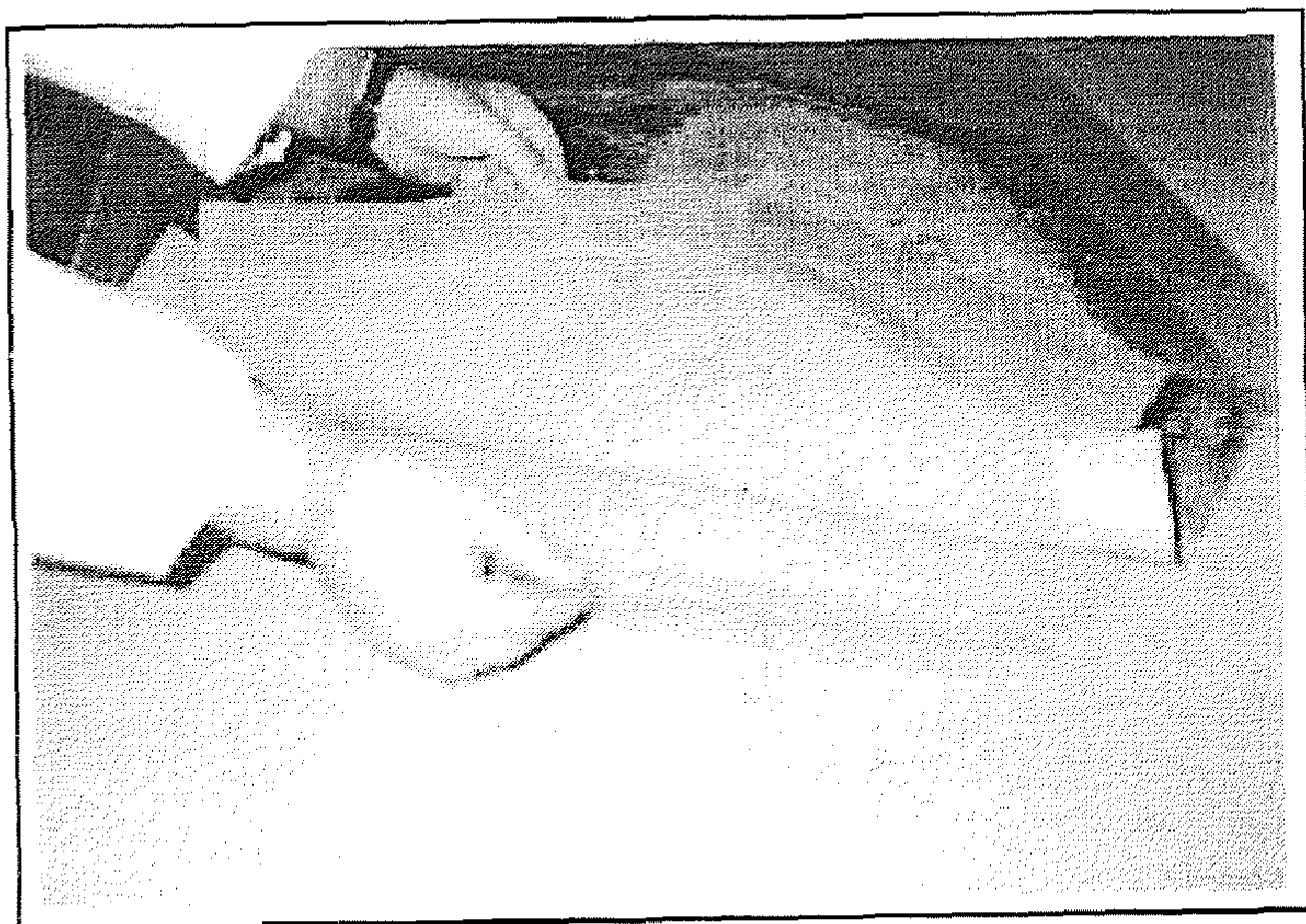
صورة رقم (٤٥) توضح تطبيق لاصق بليكستول ب ٥٠٠ على الحواف الخارجية للوحة الزيتية



صورة رقم (٤٦) توضح لصق الأطراف الورقية على حواف اللوحة الزيتية

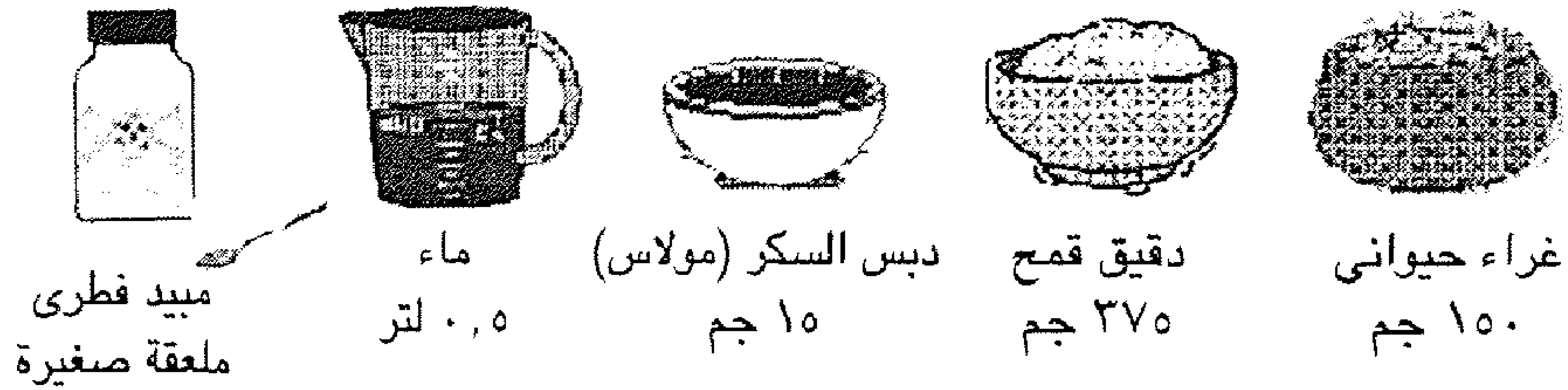


صورة رقم (٤٧) توضح اللوحة الزيتية بعد تنفيذ الأطراف الورقية لها

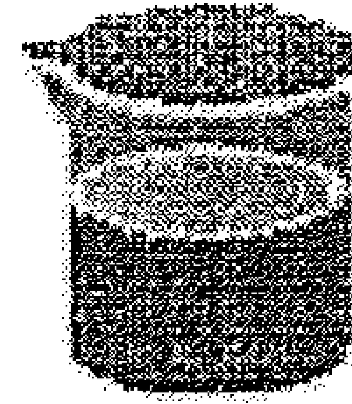


صورة رقم (٤٨) تبين وضع اللوحة الزيتية على سطح خشبى نظيف مستوى مع فرد طبقة من الورق العازل بنفس المساحة الداخلية للوحة المصورة

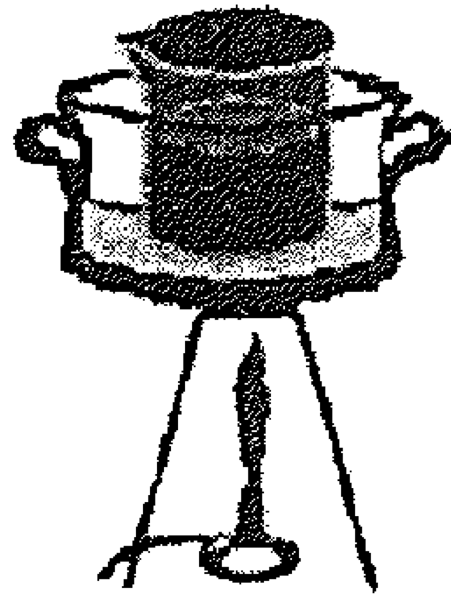
- مكونات العجينة الغروية المستخدمة فى تبطين اللوحة الزيتية الأولى :



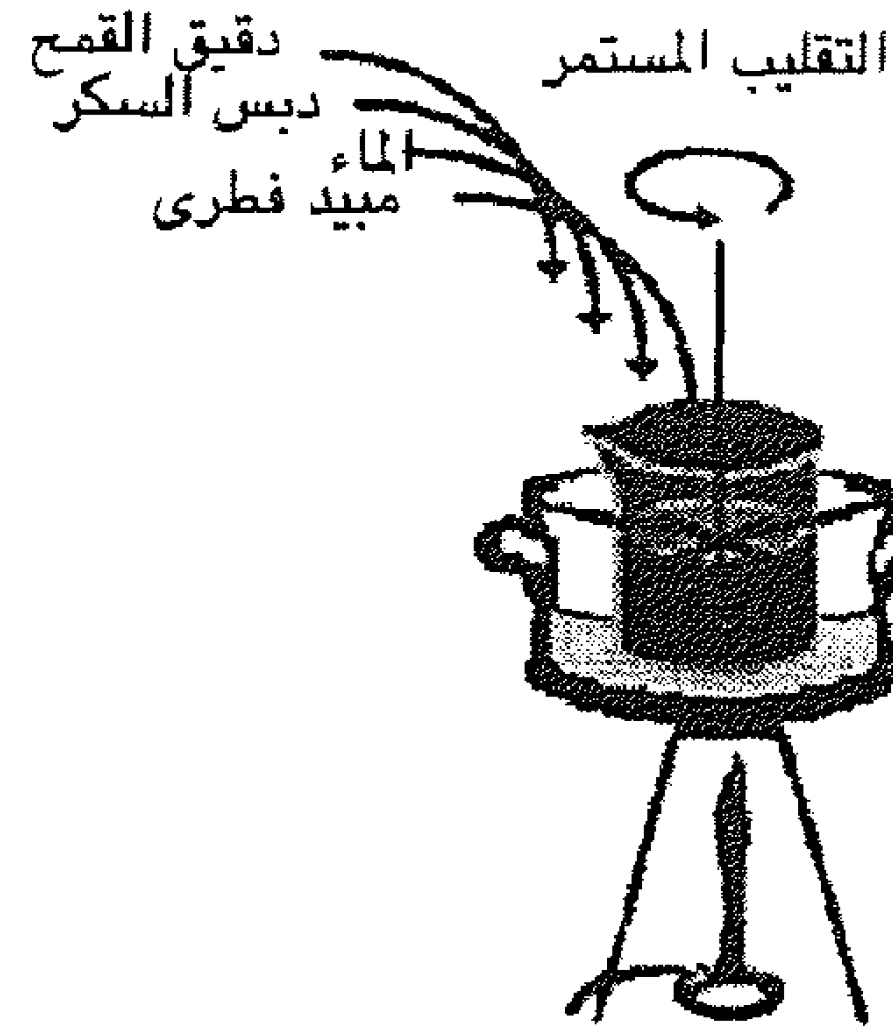
- الخطوات التطبيقية لتحضير العجينة الغروية



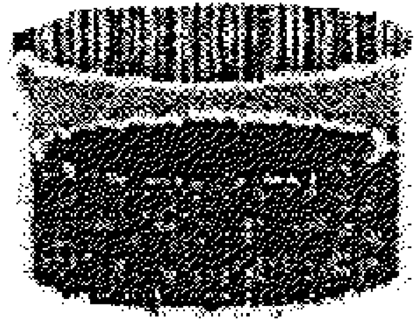
أ . نقع الغراء الحيوانى طوال الليل فى نسبة مناسبة من الماء



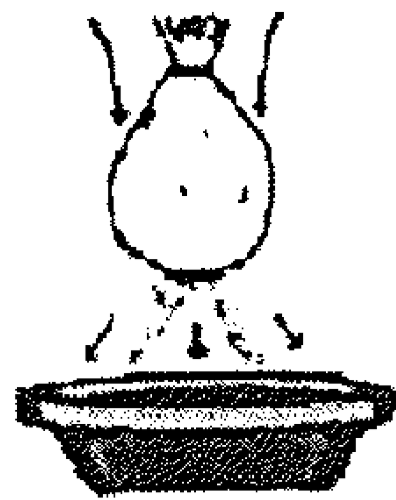
ب. إذابة الغراء بعد ذلك باستخدام الغلاية المزدوجة



ج . إضافة المواد المضافة الأخرى إلى الغراء والتقليب المتواصل بواسطة مفراك خشبى مع الاستمرار فى تسخين المزيج فى الغلاية المزدوجة

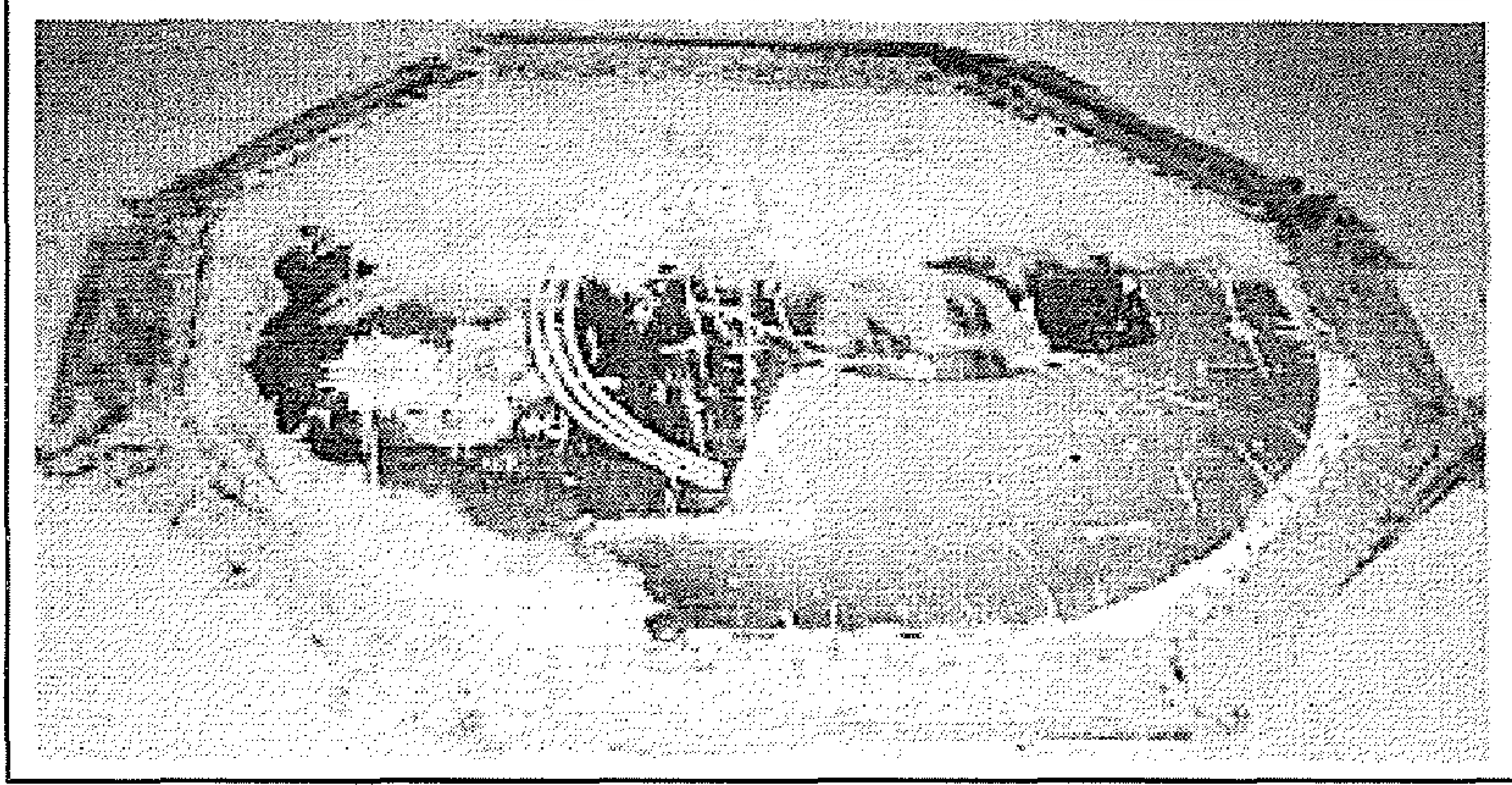


د. الحصول على قوام مناسب للتطبيق

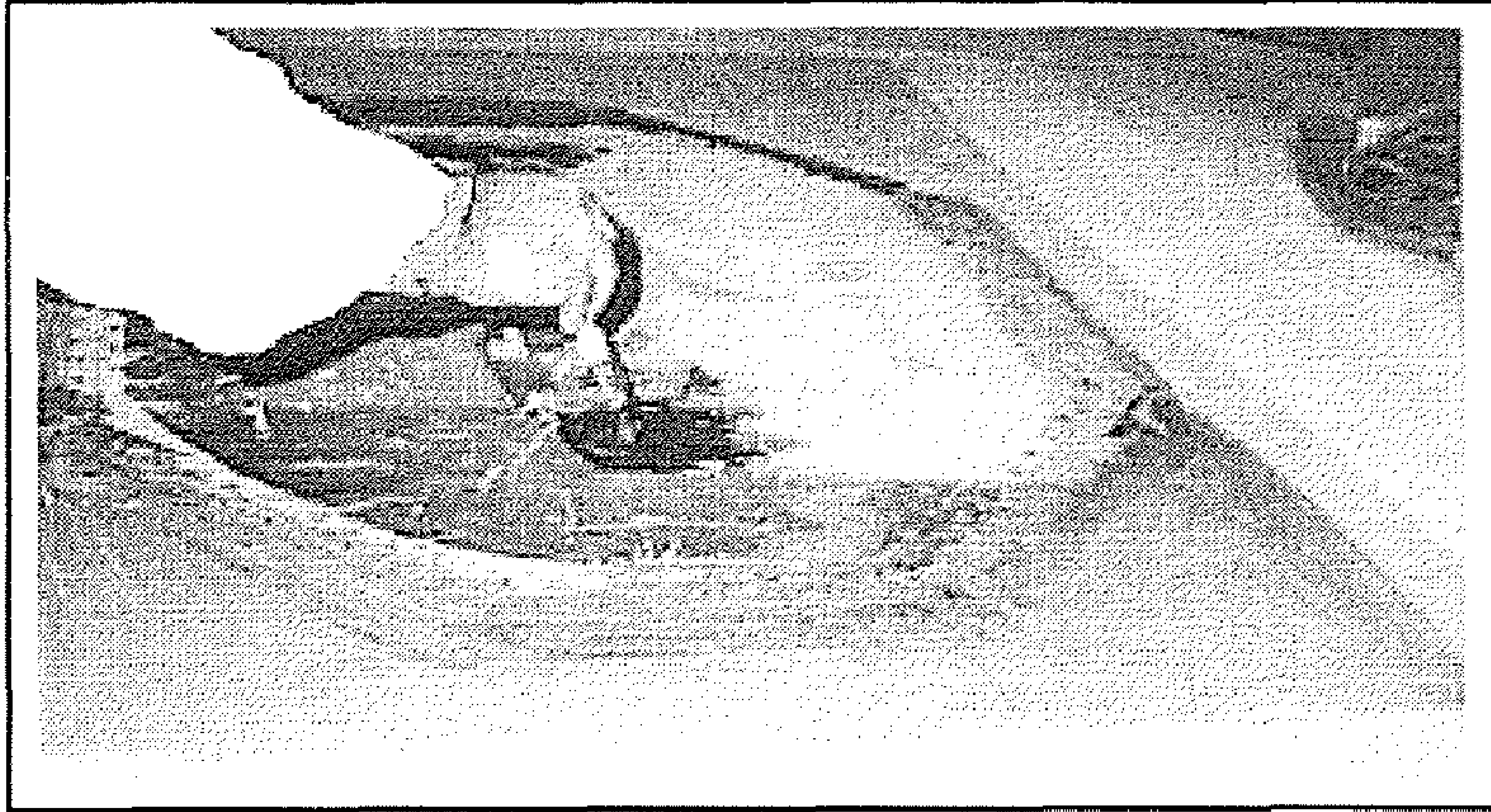


هـ . تصفية العجينة بواسطة قطعة من الشاش لإزالة أى رواسب دقيقة قد توجد فى المزيج

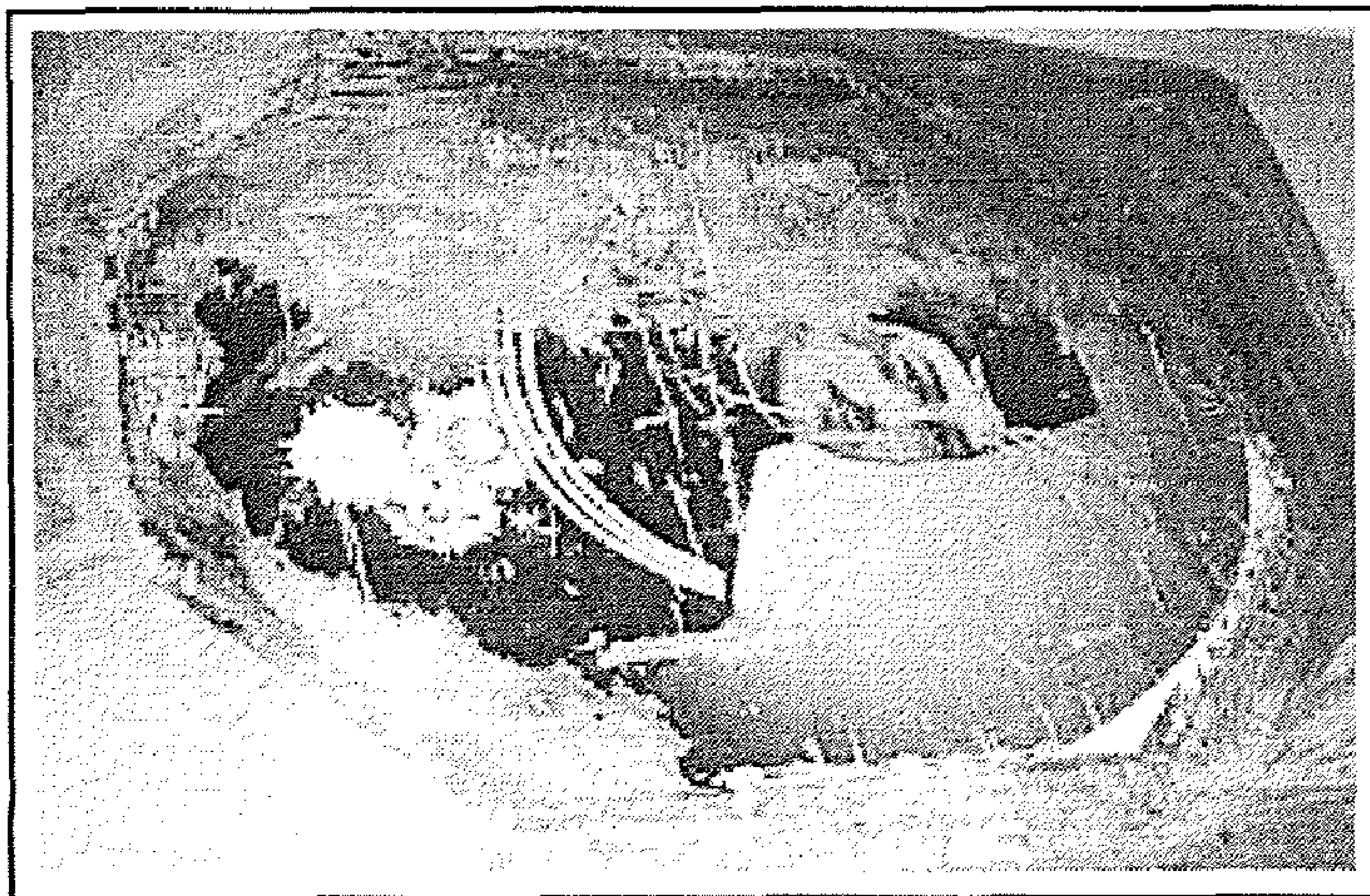
شكل رقم (١١) يوضح المكونات الرئيسية لعجينة التبطين الغروية ، والخطوات التطبيقية لتحضيرها



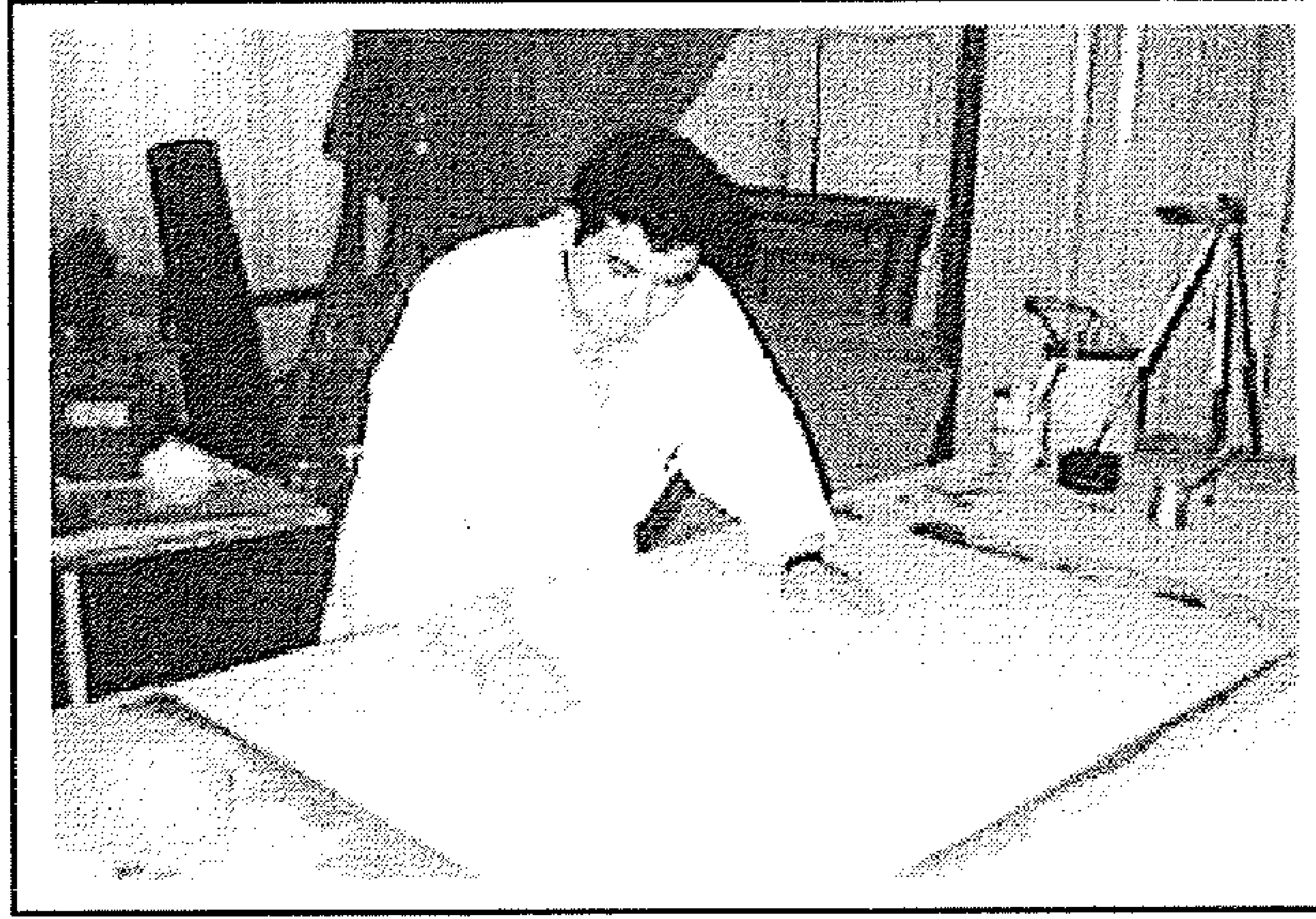
صورة رقم (٤٩) توضح اللوحة الزيتية الأولى بعد لصق أطرافها الورقية على السطح الخشبي



صورة رقم (٥٠) توضح فرد لاصق معجون الغراء المخفف على سطح اللوحة الزيتية



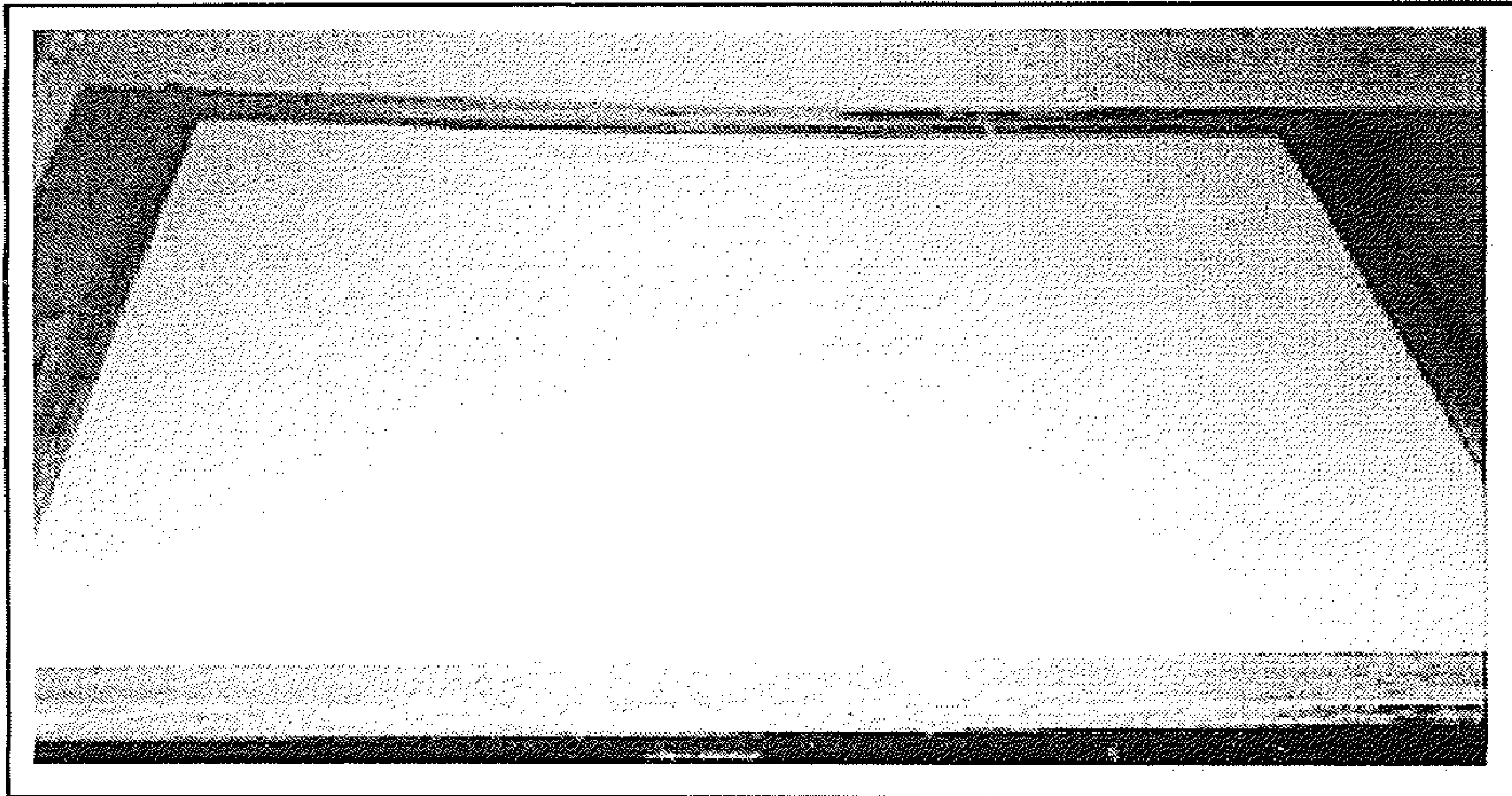
صورة رقم (٥١) توضح اللوحة الزيتية الأولى بعد الانتهاء من تغطيتها بطبقة رقيقة من لاصق معجون الغراء



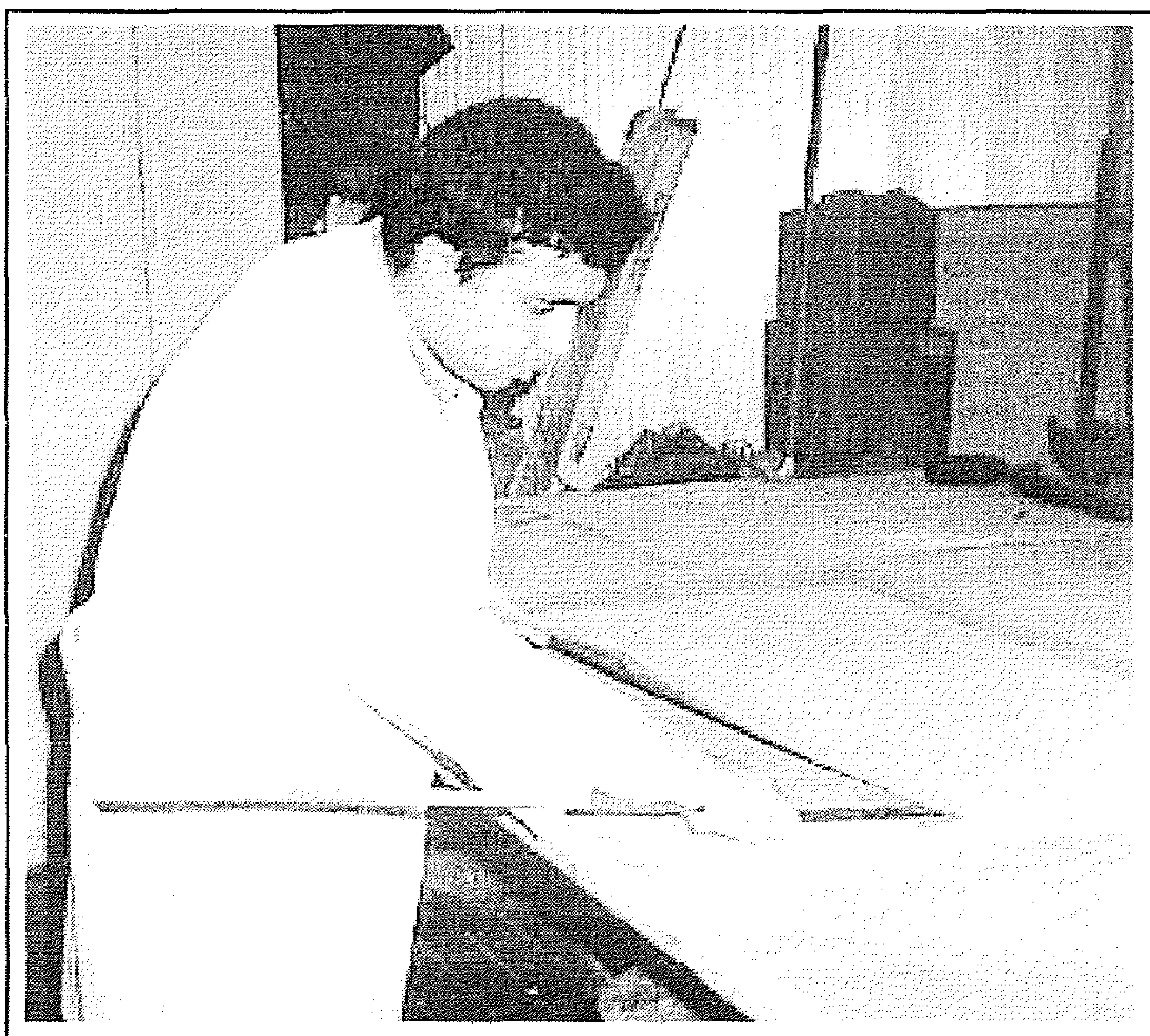
صورة رقم (٥٢) توضح تغطية سطح اللوحة الزيتية بورق Papier Pull



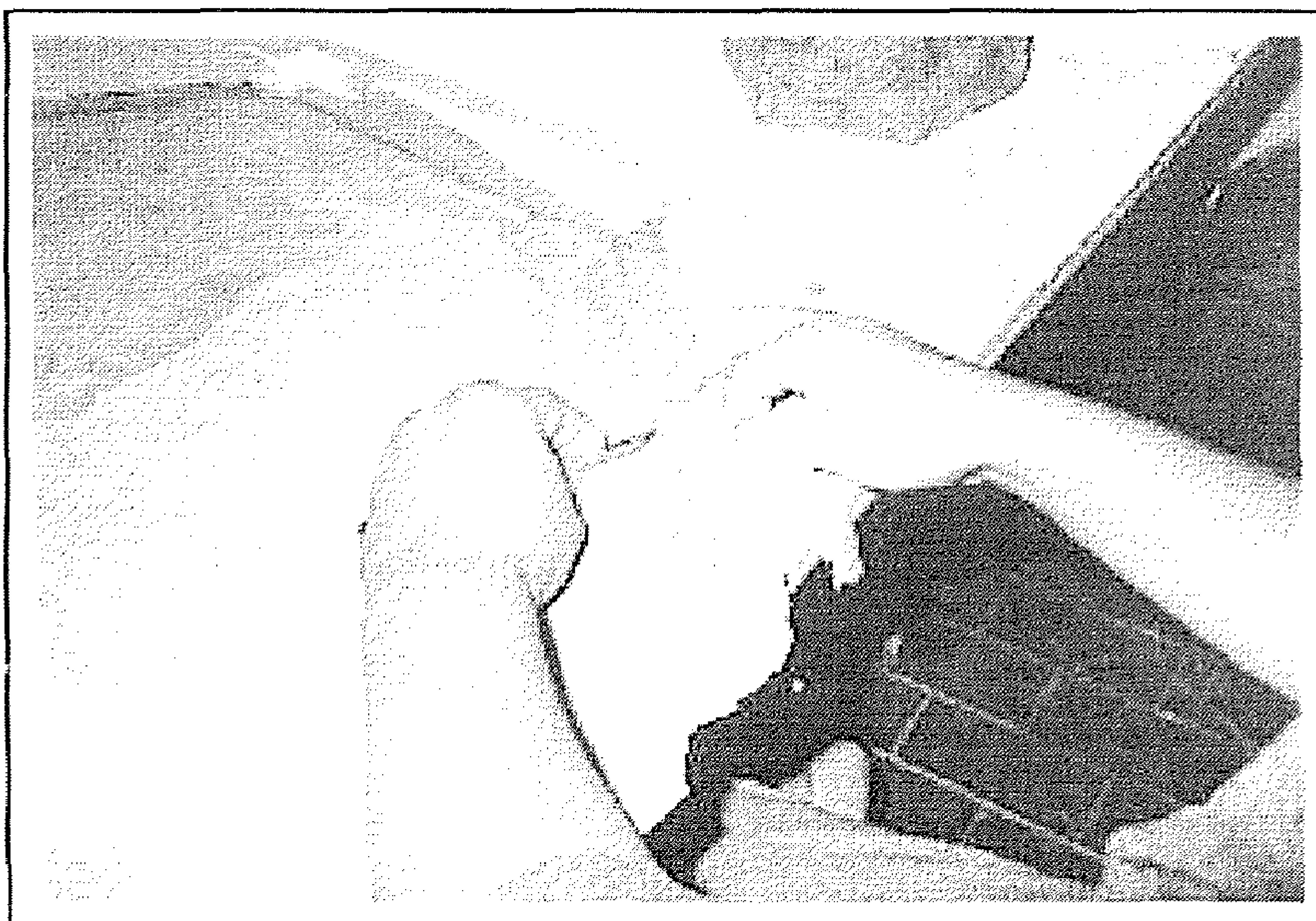
صورة رقم (٥٣) توضح لصق أطراف ورق الحماية السطحية بشرائط طولية من الورق اللاصق



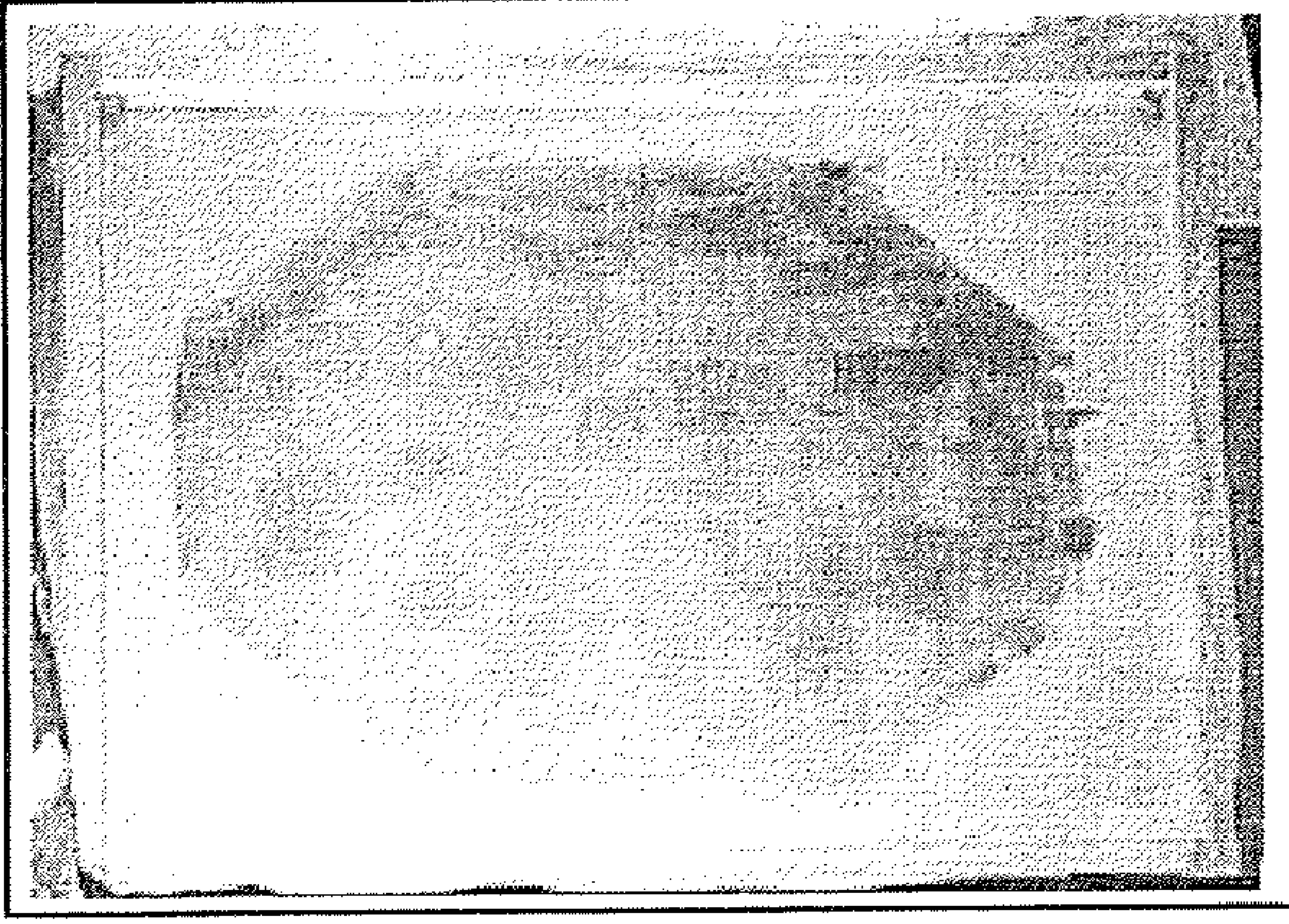
صورة رقم (٥٤) توضح اللوحة الزيتية الأولى بعد الانتهاء من تغطيتها بورق الحماية السطحية ولصق الأطراف بالشرائط اللاصقة



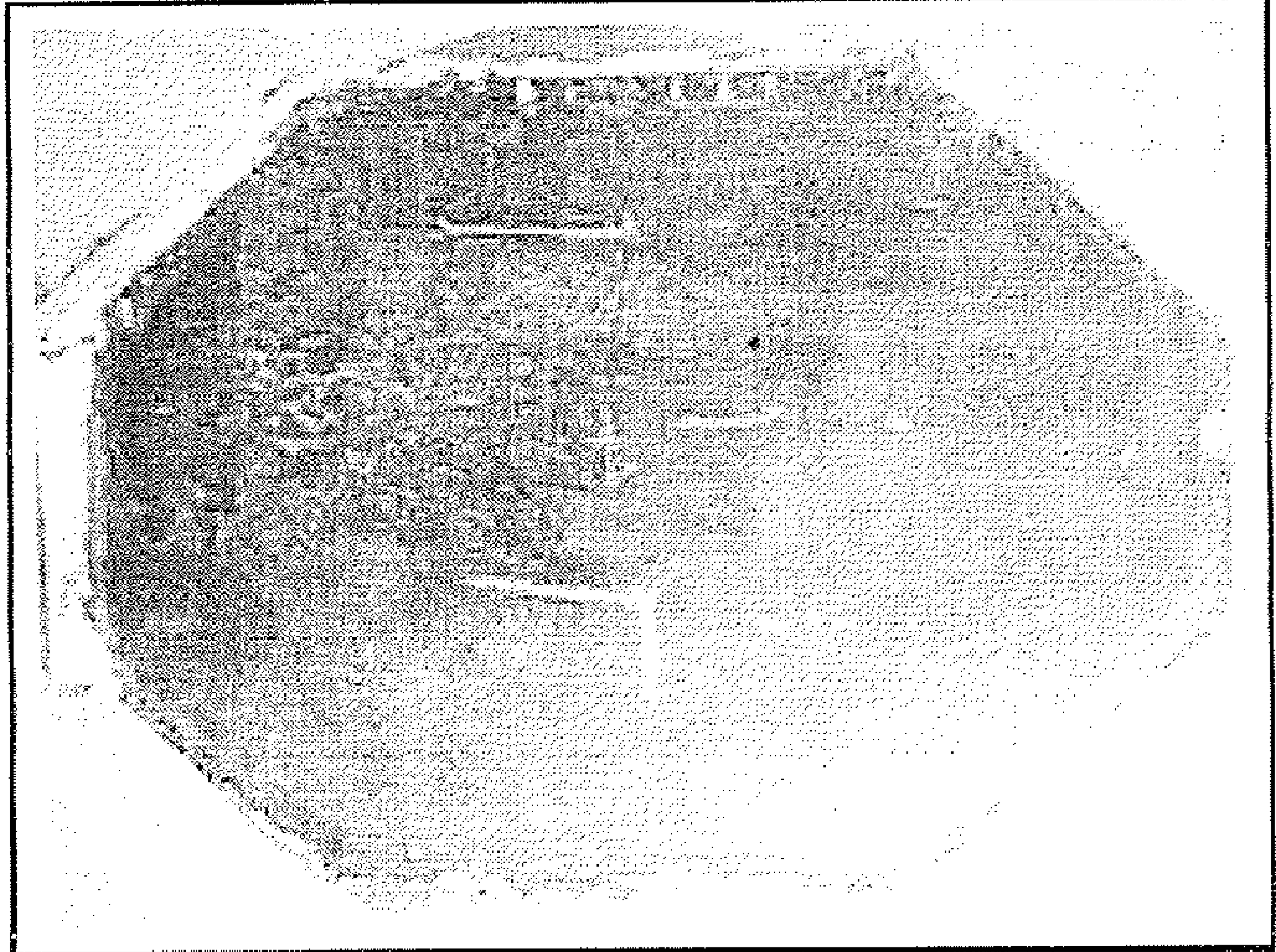
صورة رقم (٥٥) توضح رفع اللوحة الزيتية عن اللوح الخشبي المسطح



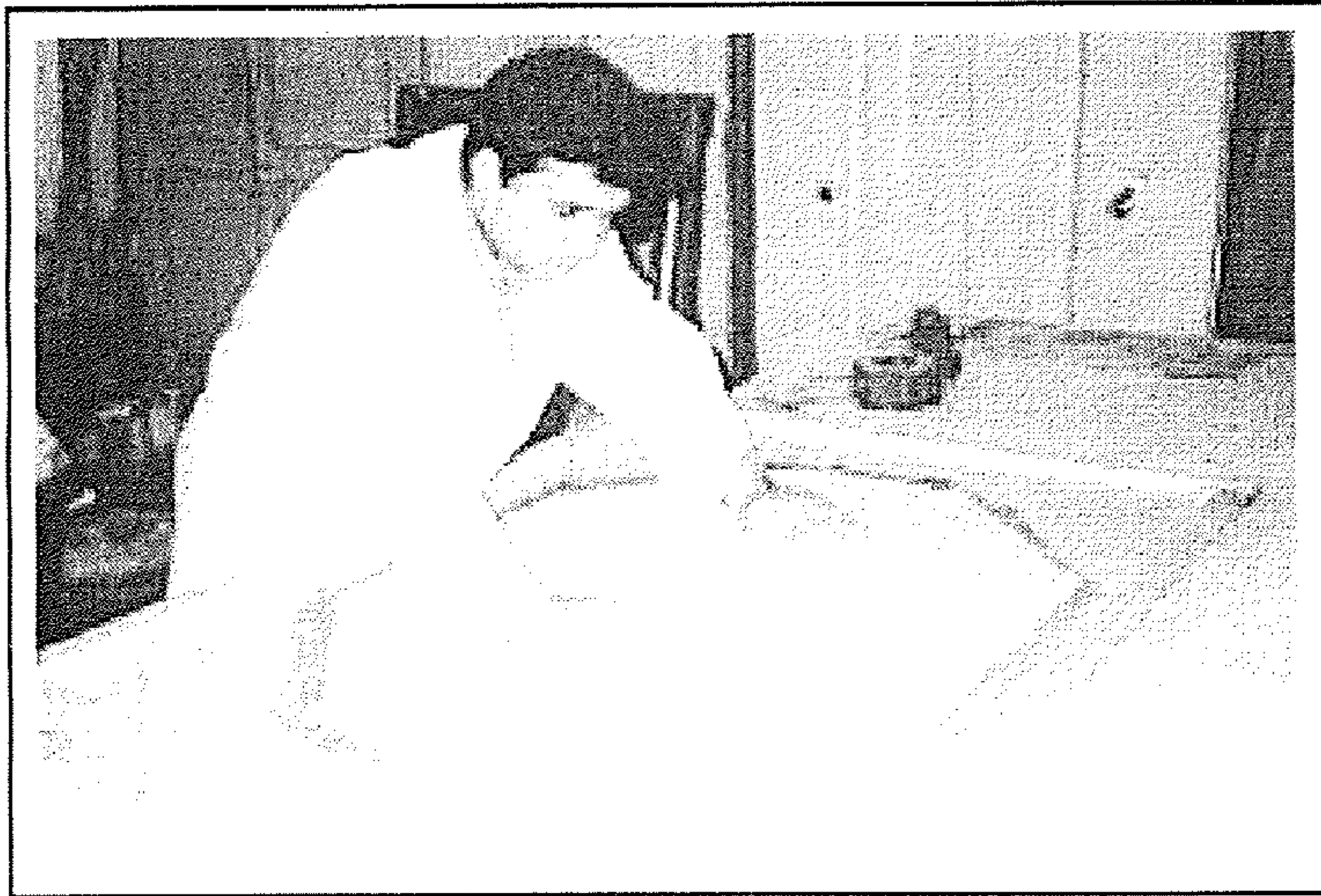
صورة رقم (٥٦) توضح إزالة أطراف اللوحة الورقية باستخدام خلفية سلاح المشرط



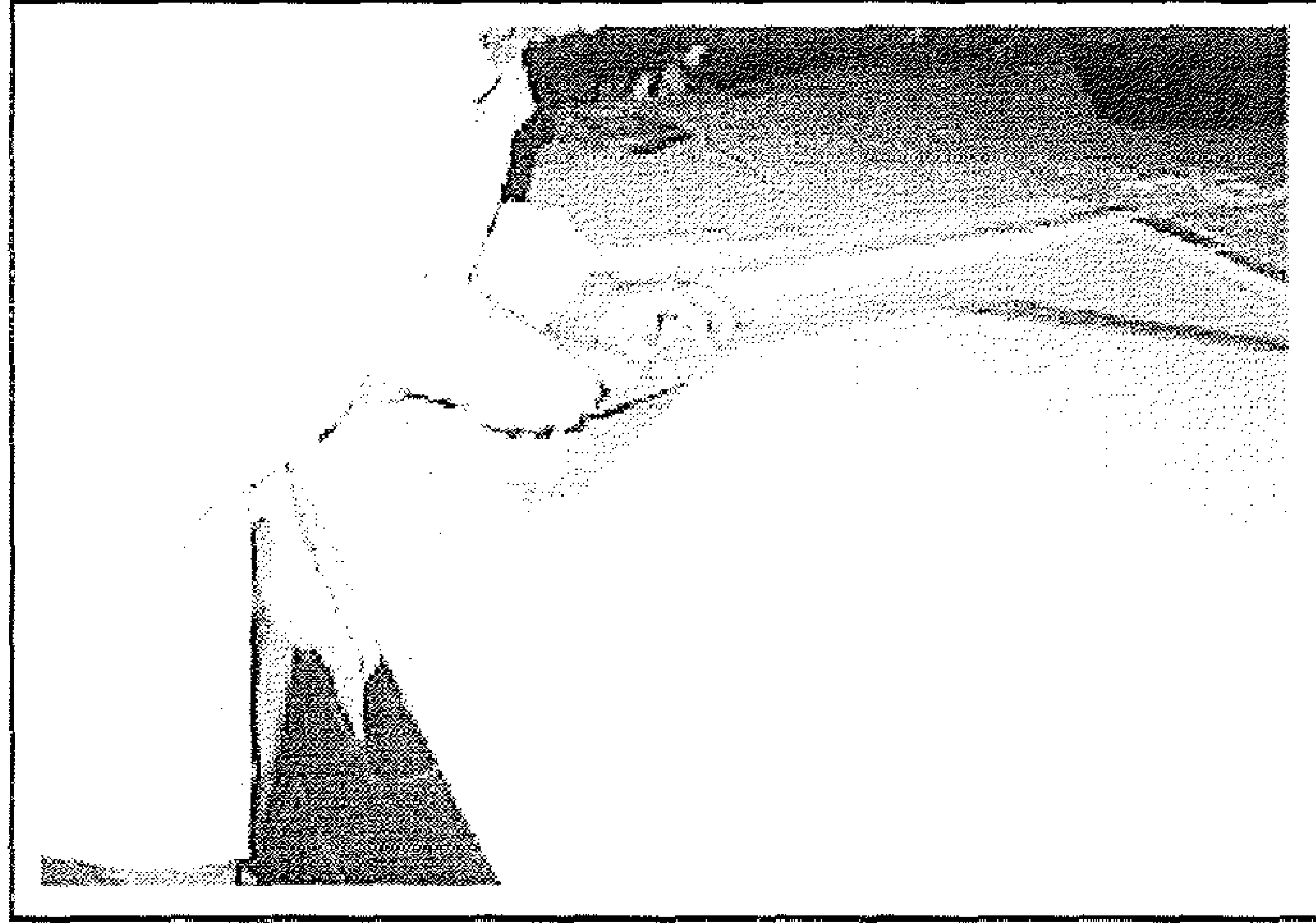
صورة رقم (٥٧) توضح فرد عجينة التبطين على المساحة المحددة للوحة الزيتية على الحامل الثانوى



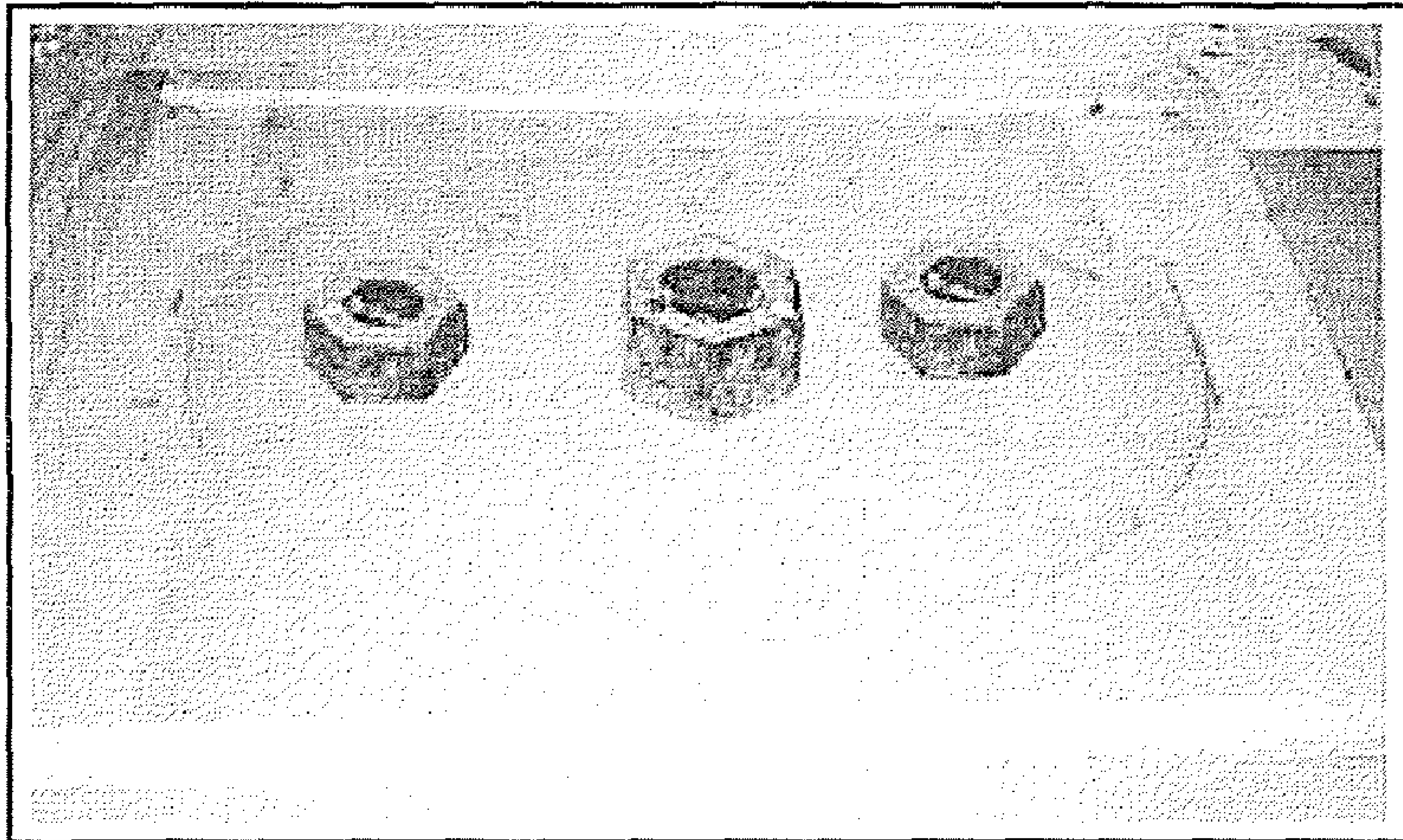
صورة رقم (٥٨) توضح فرد عجينة التبطين على خلفية حامل اللوحة القماشى



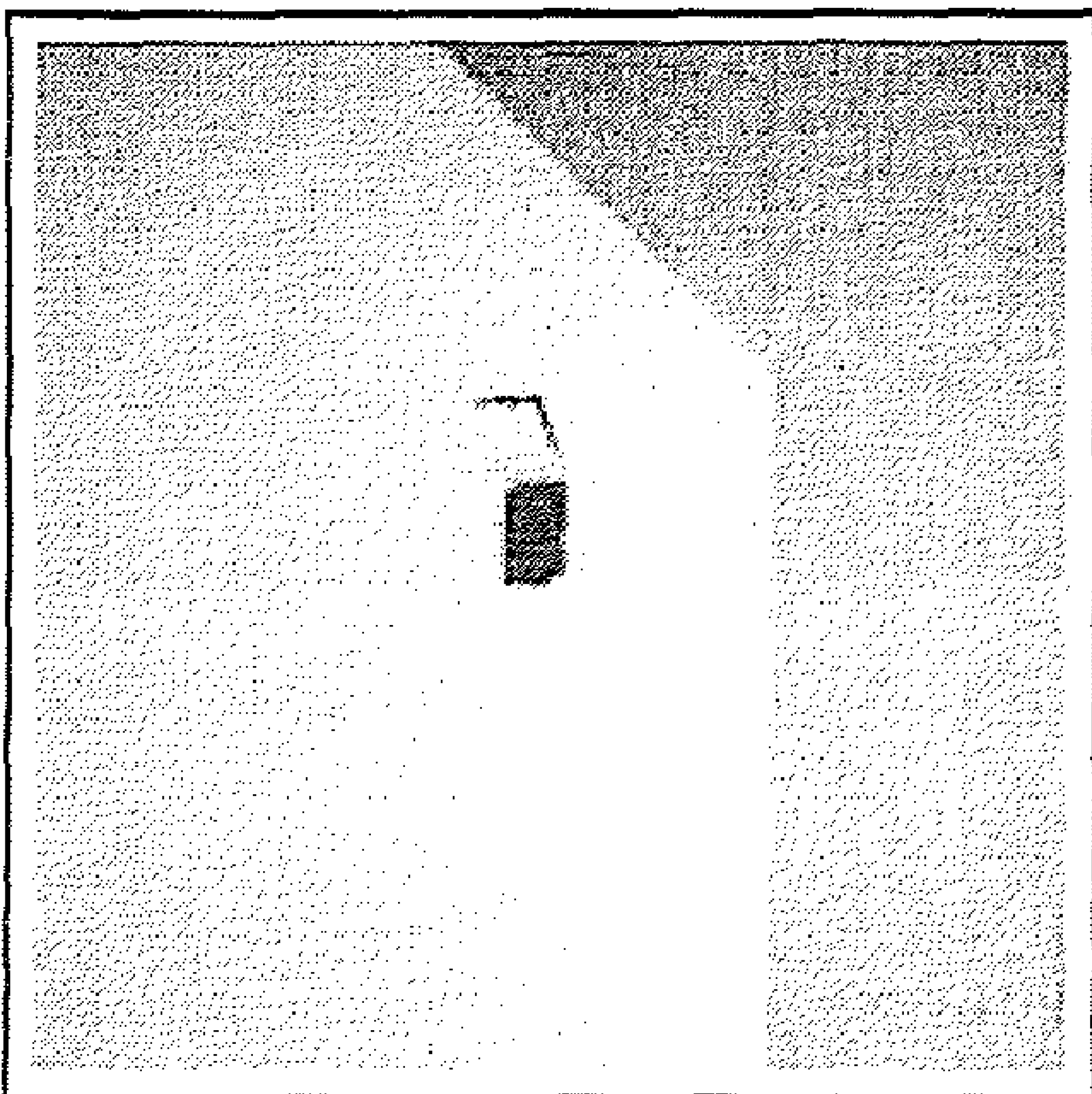
صورة رقم (٥٩) تبين وضع خلفية اللوحة الزيتية على منطقة الحامل الثانوى المغطاة بعجينة التبطين مع الضغط عليهما معاً باستخدام بكرة خشبية من الوسط وحتى الأطراف



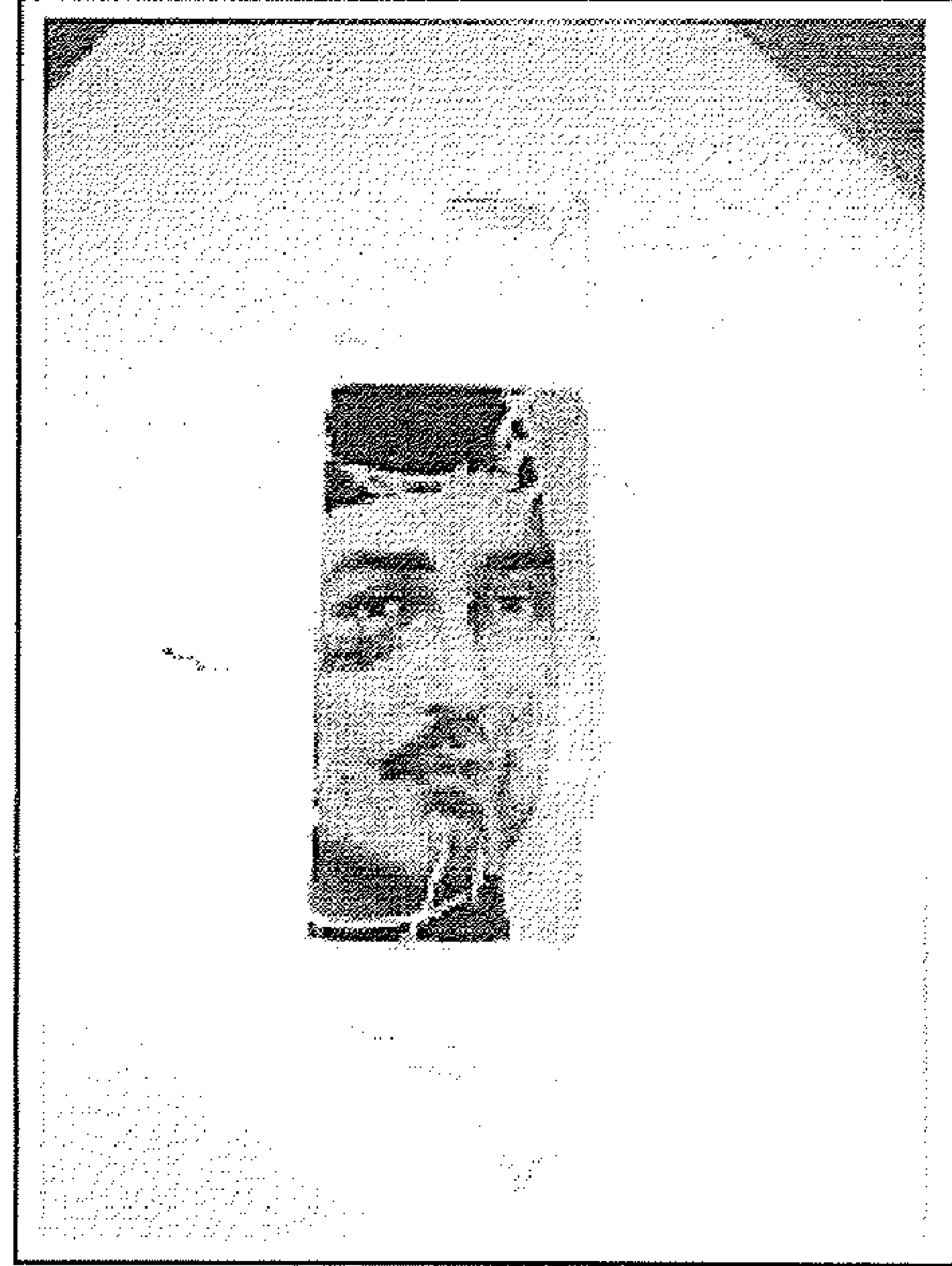
صورة رقم (٦٠) توضح لصق حواف اللوحة الزيتية باستخدام شرائط طولية من الورق اللاصق

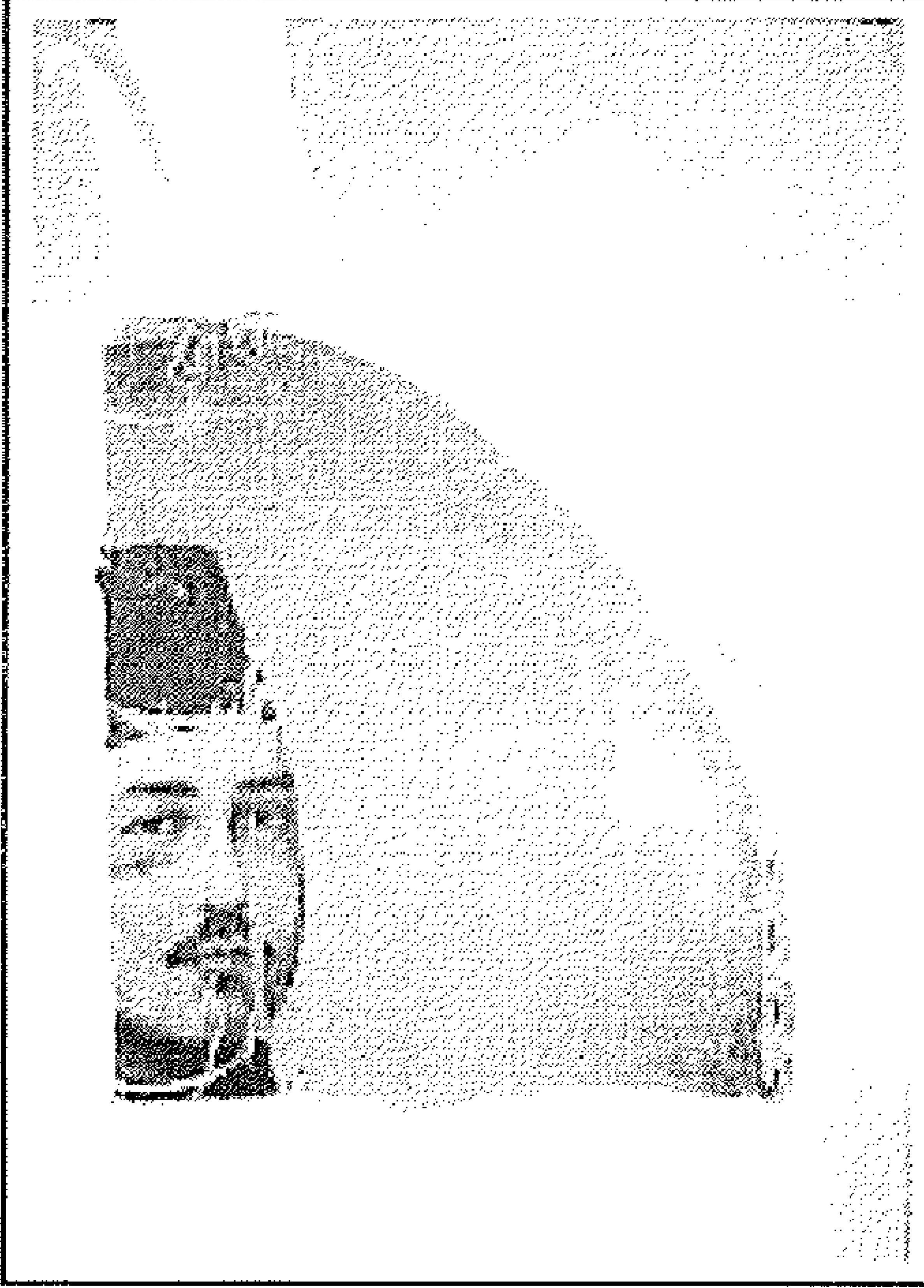


صورة رقم (٦١) توضح كبس اللوحة الزيتية جيداً عن طريق تغطيتها بألواح خشبية بأبعاد اللوحة يعلوها أثقال حديدية مناسبة وترك اللوحة حتى الجفاف الكامل



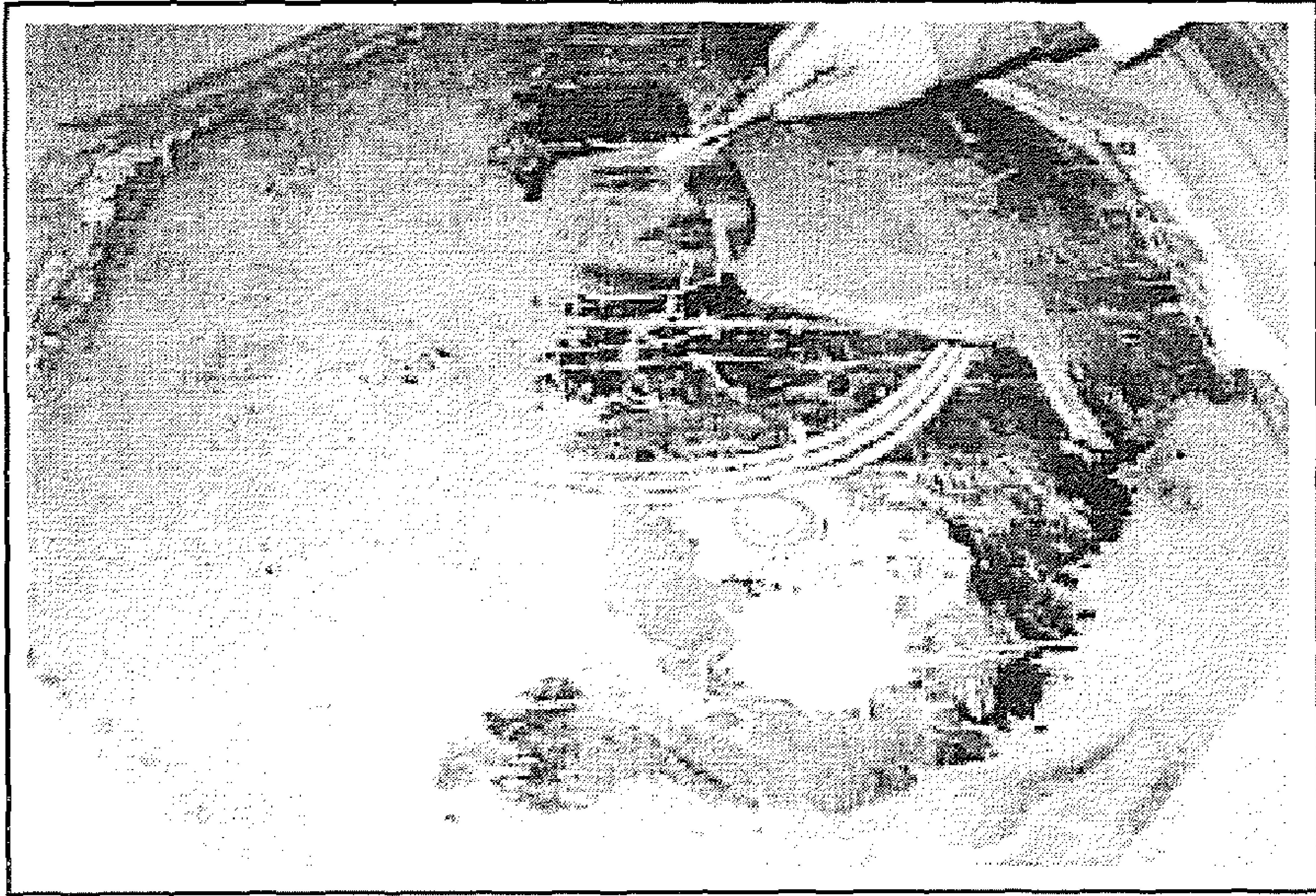
صورة رقم (٦٢) توضح اختبار إزالة طبقة الحماية السطحية من على سطح اللوحة الزيتية


(٦٣)


(٦٤)


(٦٥)

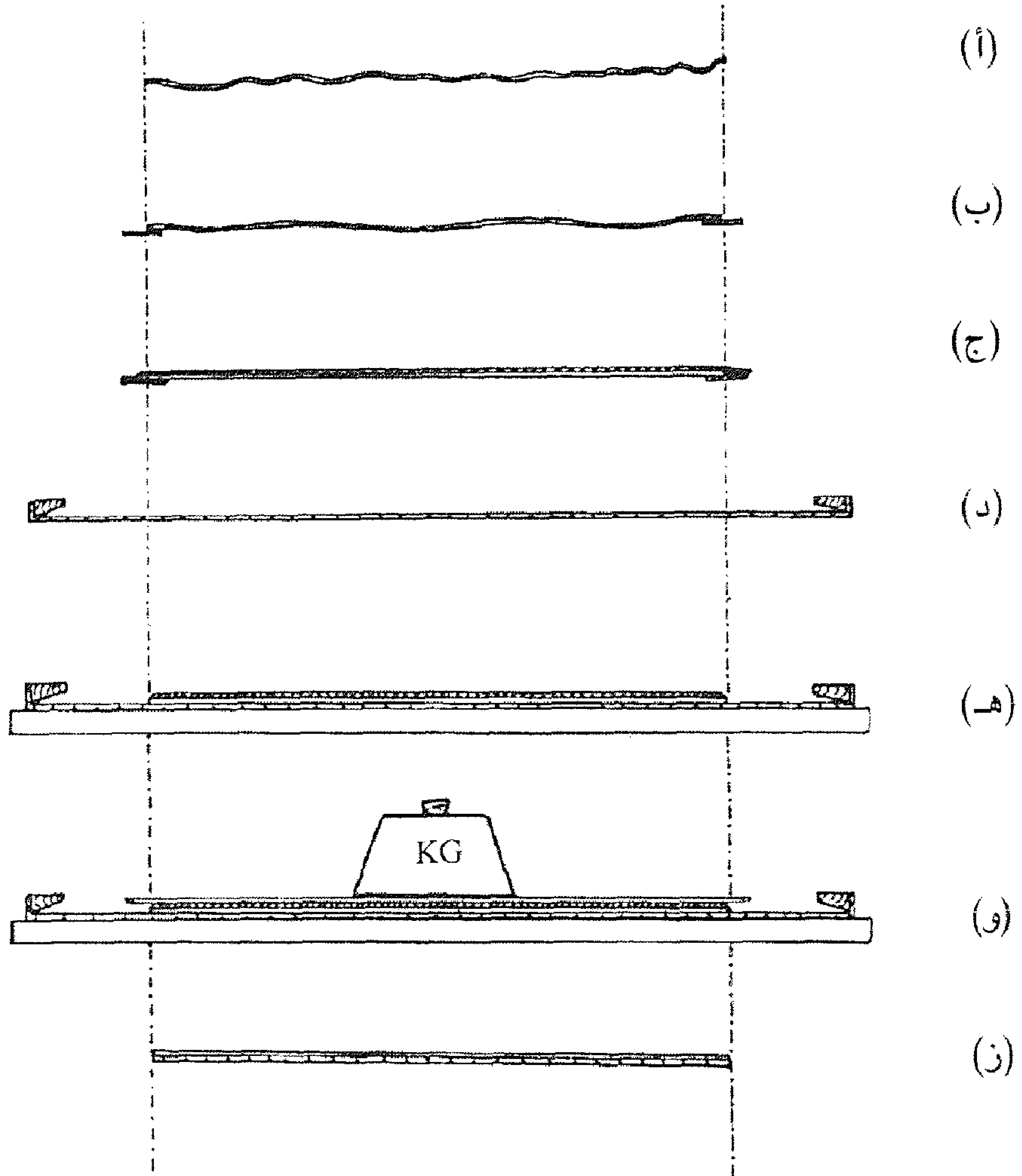
صور أرقام (٦٣ ، (٦٤) ، (٦٥) توضح عملية إزالة طبقة الحماية السطحية من على سطح اللوحة الزيتية ، وقد تمت الإزالة بصورة جافة بشكل موازى لسطح اللوحة المصور مع الترطيب فى بعض الأحيان بالماء.



صورة رقم (٦٦) تبين إزالة البقايا الدقيقة المتخلفة من ورق الحماية السطحية والمعجون اللاصق من على سطح اللوحة الزيتية

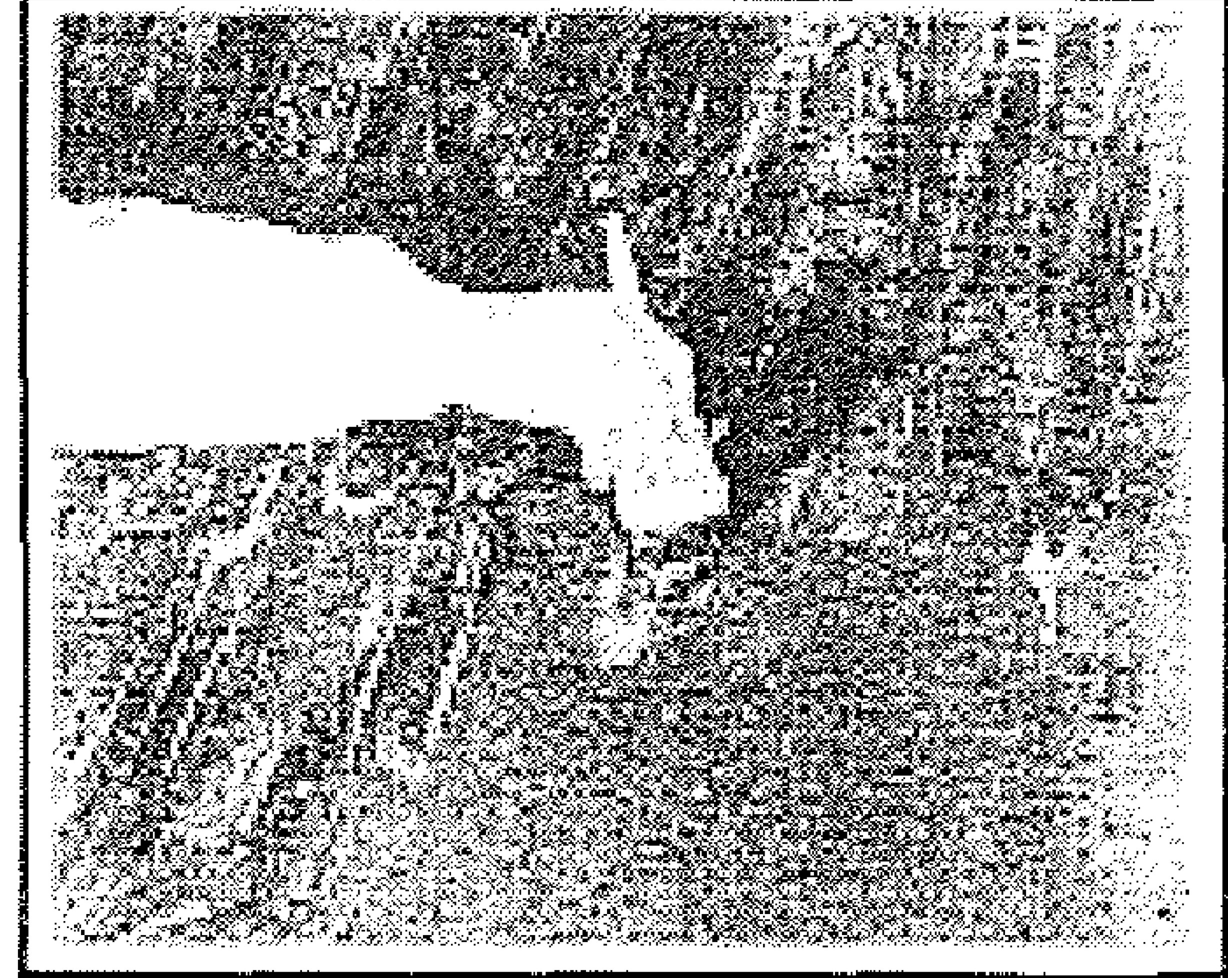


صورة رقم (٦٧) توضح اللوحة الزيتية بعد إزالة البقايا المتخلفة من ورق الحماية السطحية والمعجون اللاصق

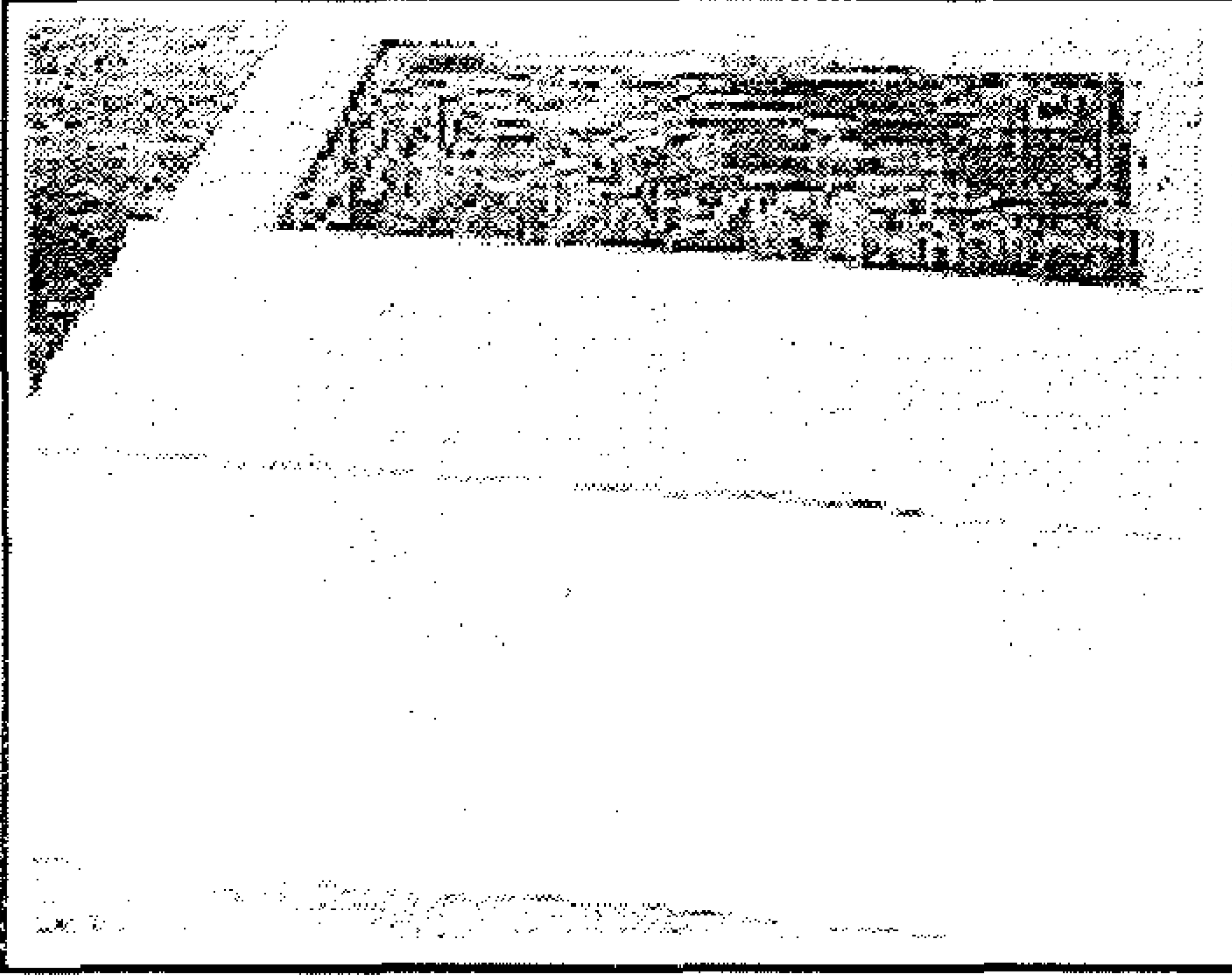


شكل رقم (١٢) يوضح الخطوات الإجرائية لعملية تبطين اللوحة الزيتية الأولى.

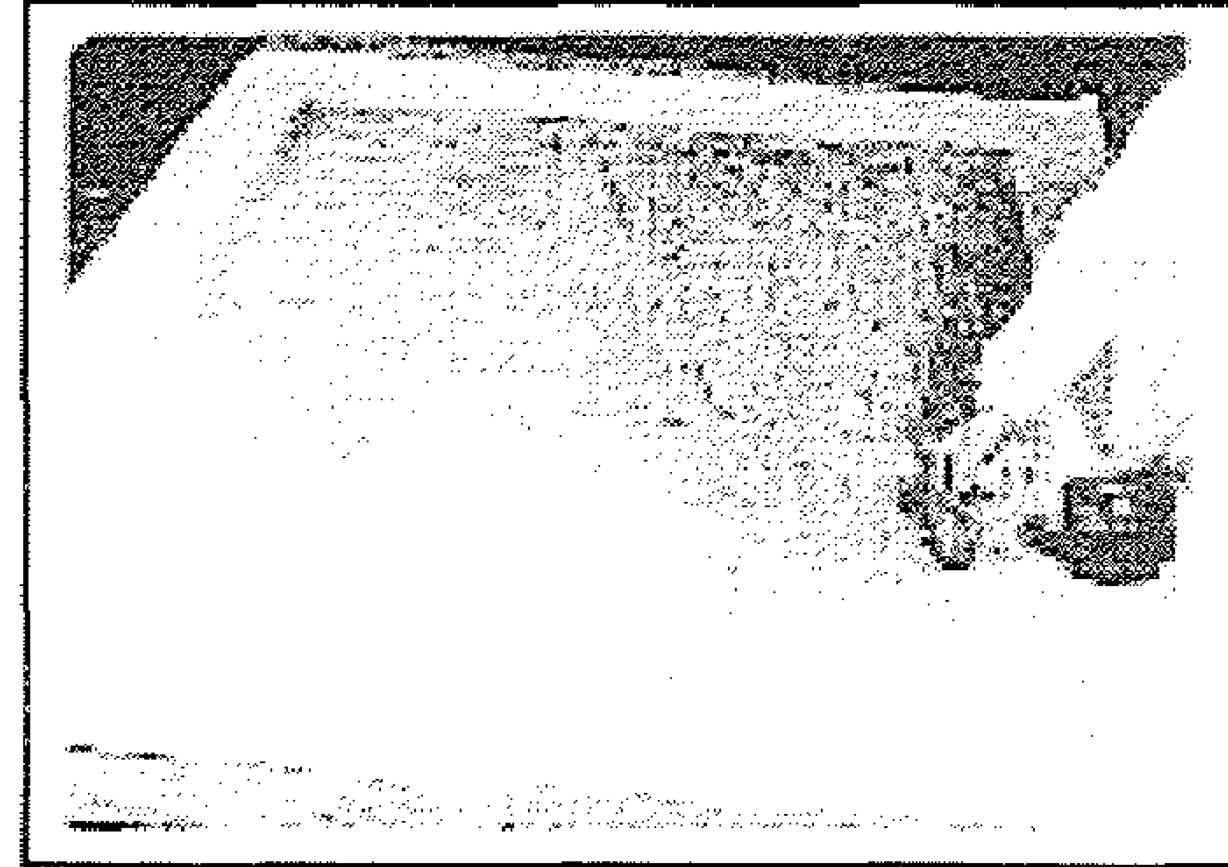
(أ) اللوحة الزيتية قبل إجراء عملية التبطين
(ب) تنظيف سطح وخلفية اللوحة وفرد الحواف وأماكن الثنايا الحادة ولصق أجزاء من الورق علي أطراف حواف اللوحة .
(جـ) حماية طبقة التصوير عن طريق لصق طبقة من ورق Papier Pull علي سطح اللوحة المصور.
(د) تجهيز حامل اللوحة الثانوي عن طريق شد قماش الكتان علي إطار من الخشب .
(هـ) وضع خلفية اللوحة الزيتية علي حامل اللوحة الثانوي بعد تغطيتهما بعجينة التبطين مع الضغط عليهما معاً .
(و) ضغط اللوحة الزيتية .
(ز) إزالة طبقة الحماية السطحية.



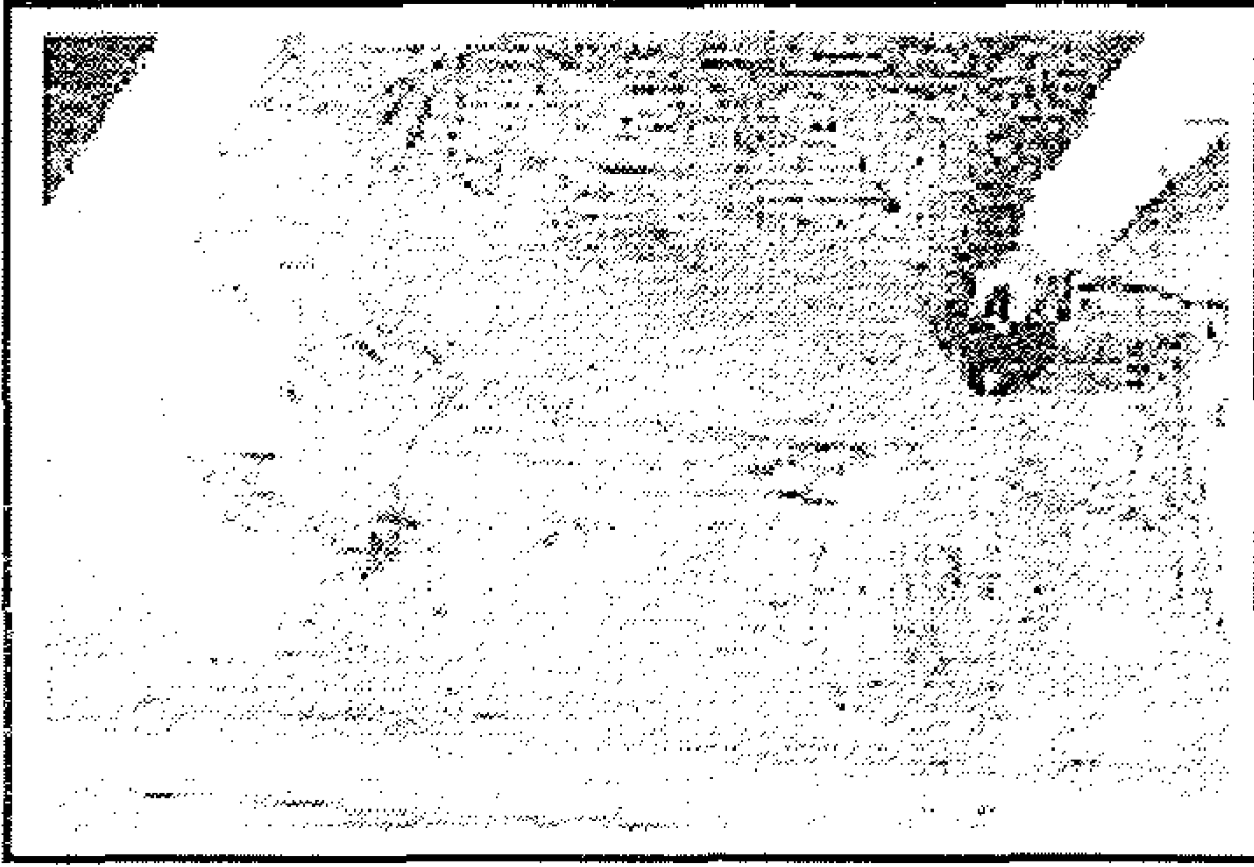
(أ) فرد المزيج الشمعى على خلفية اللوحة الزيتية



(ب) تغطية خلفية اللوحة بالحامل الثانوى

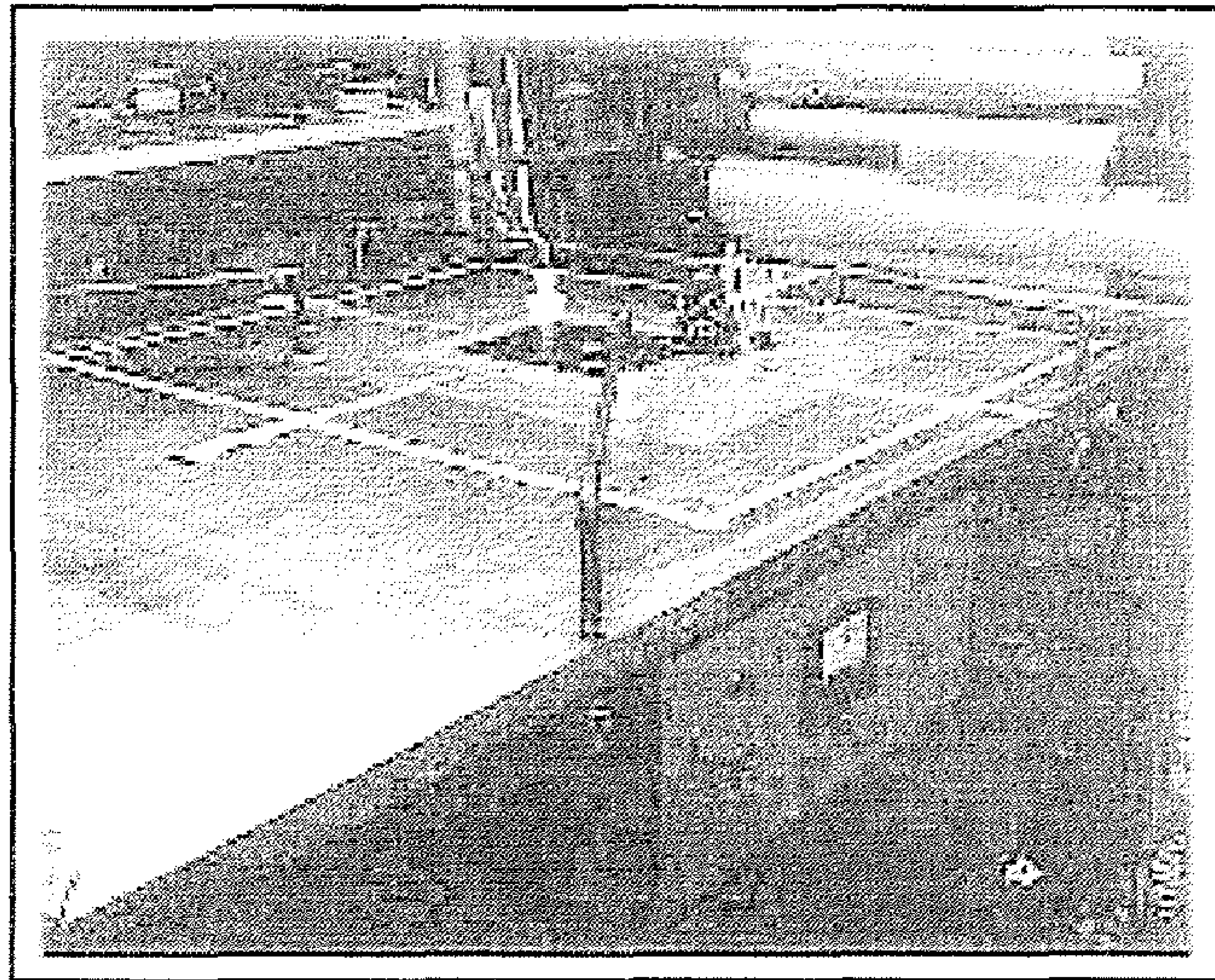


(جـ) فرد طبقة أخرى من المزيج الشمعى على خلفية الحامل الثانوى

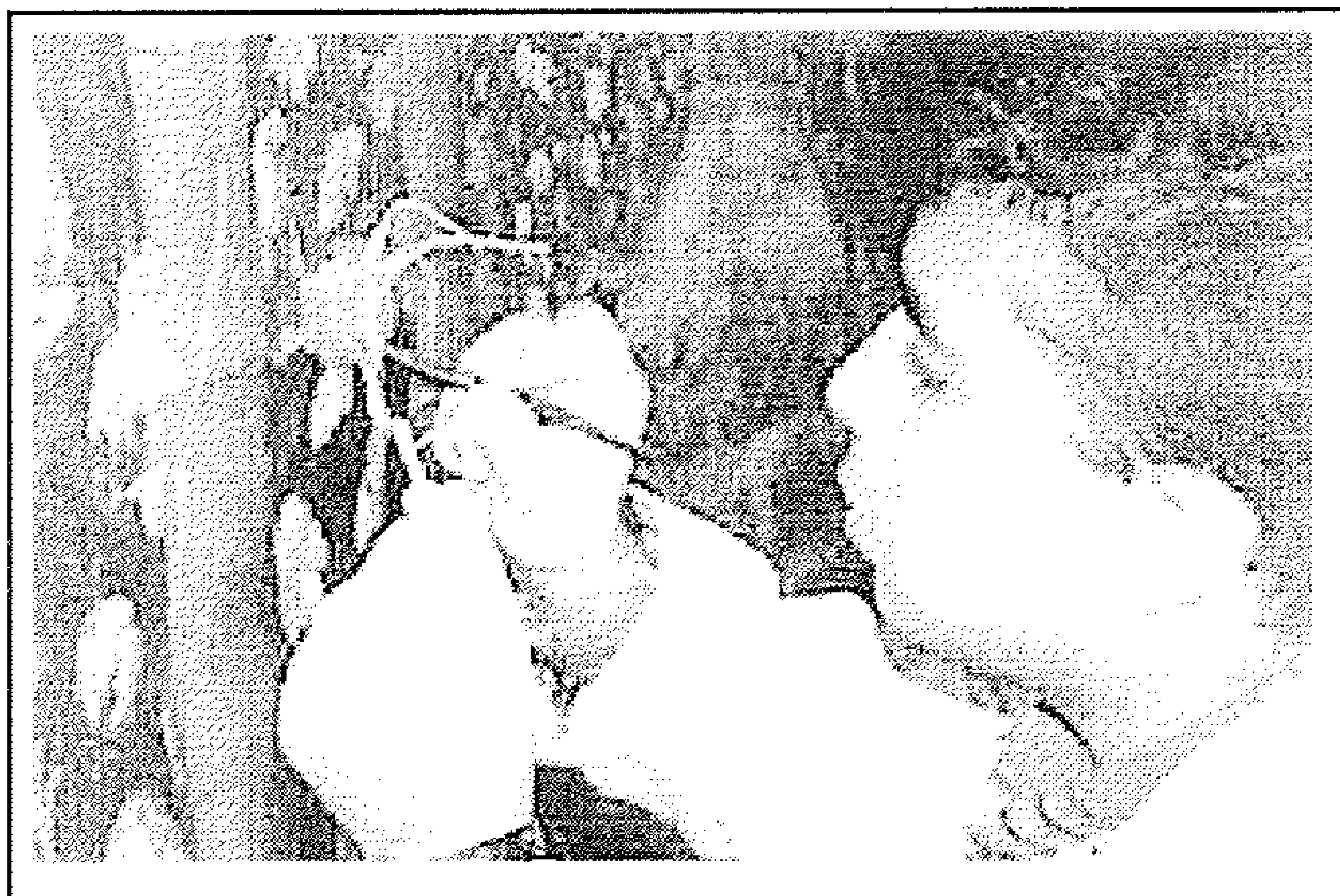


(د) استخدام المكواه الكهربائية فى تثبيت الحاملين الأصلى والثانوى مع بعضهما البعض

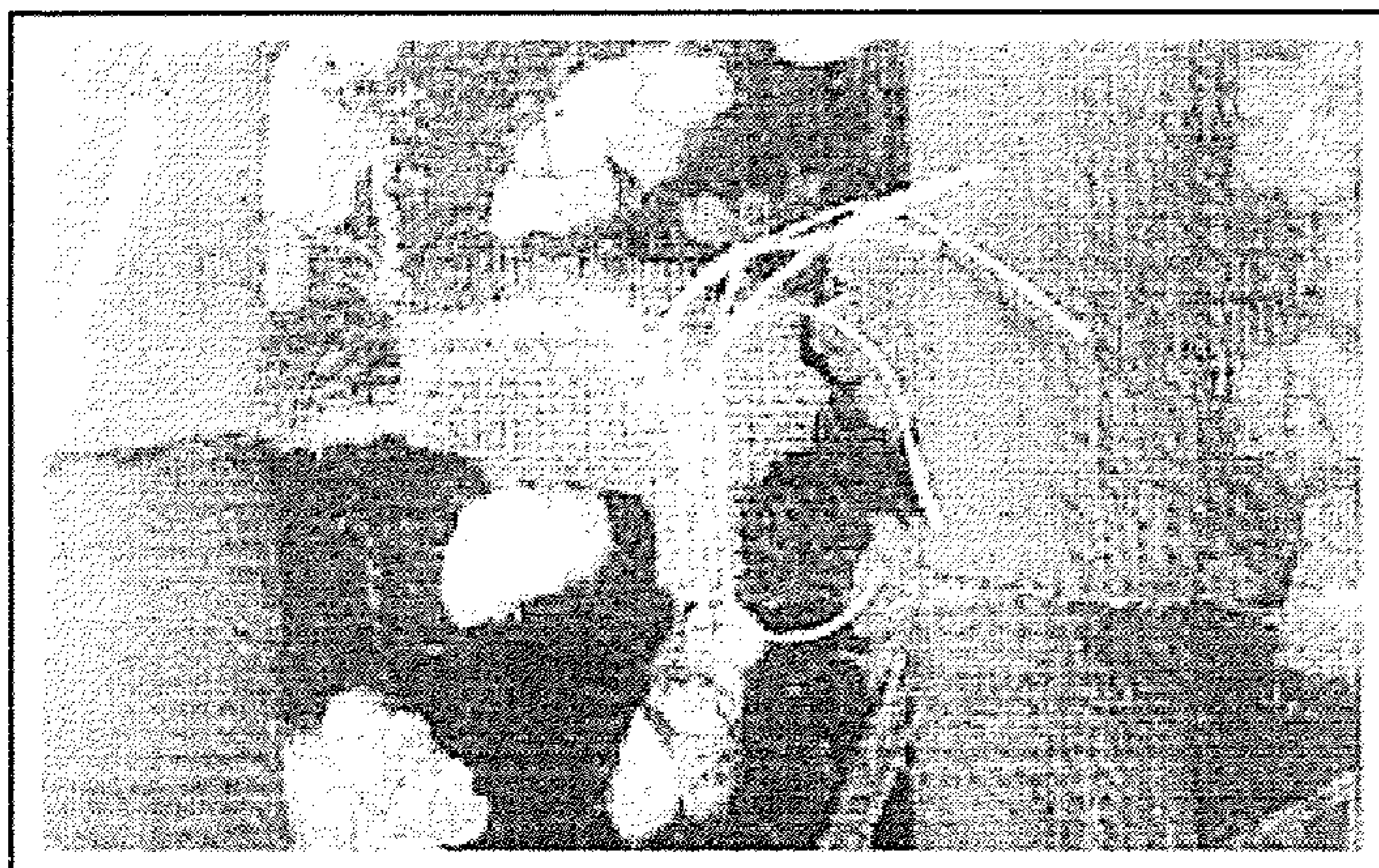
صورة رقم (٦٨) توضح الخطوات التطبيقية لعملية التبطين باستخدام المكواه الكهربائية



صورة رقم (٦٩) توضح التازجة الحرارية ذات مضخة التفريغ الهوائى Vacuum hot table المستخدمة فى عملية تبطين اللوحات الزيتية.



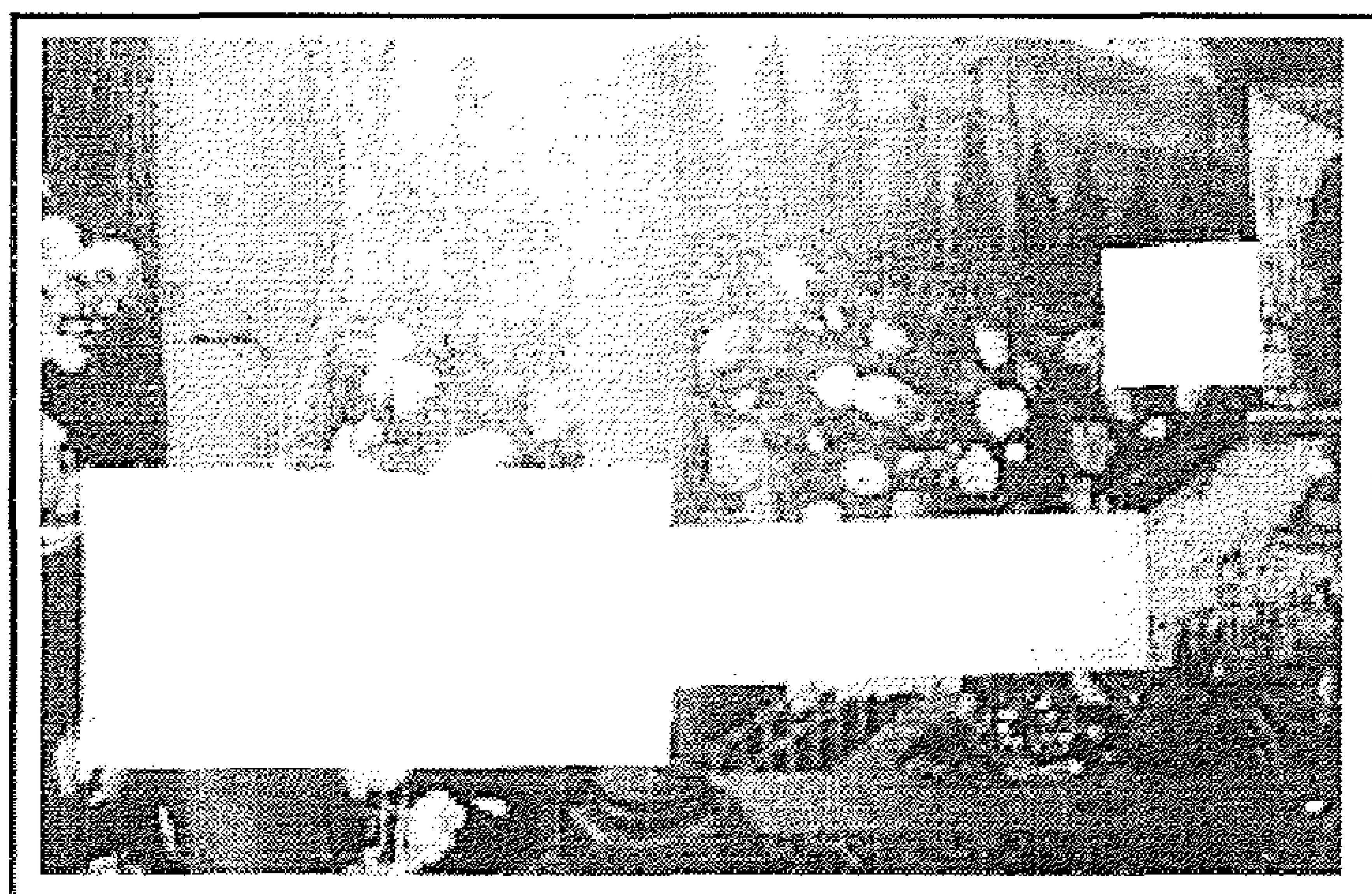
صورة رقم (٧٠) توضح عملية استكمال الأجزاء المفقودة من حامل اللوحة القماشى



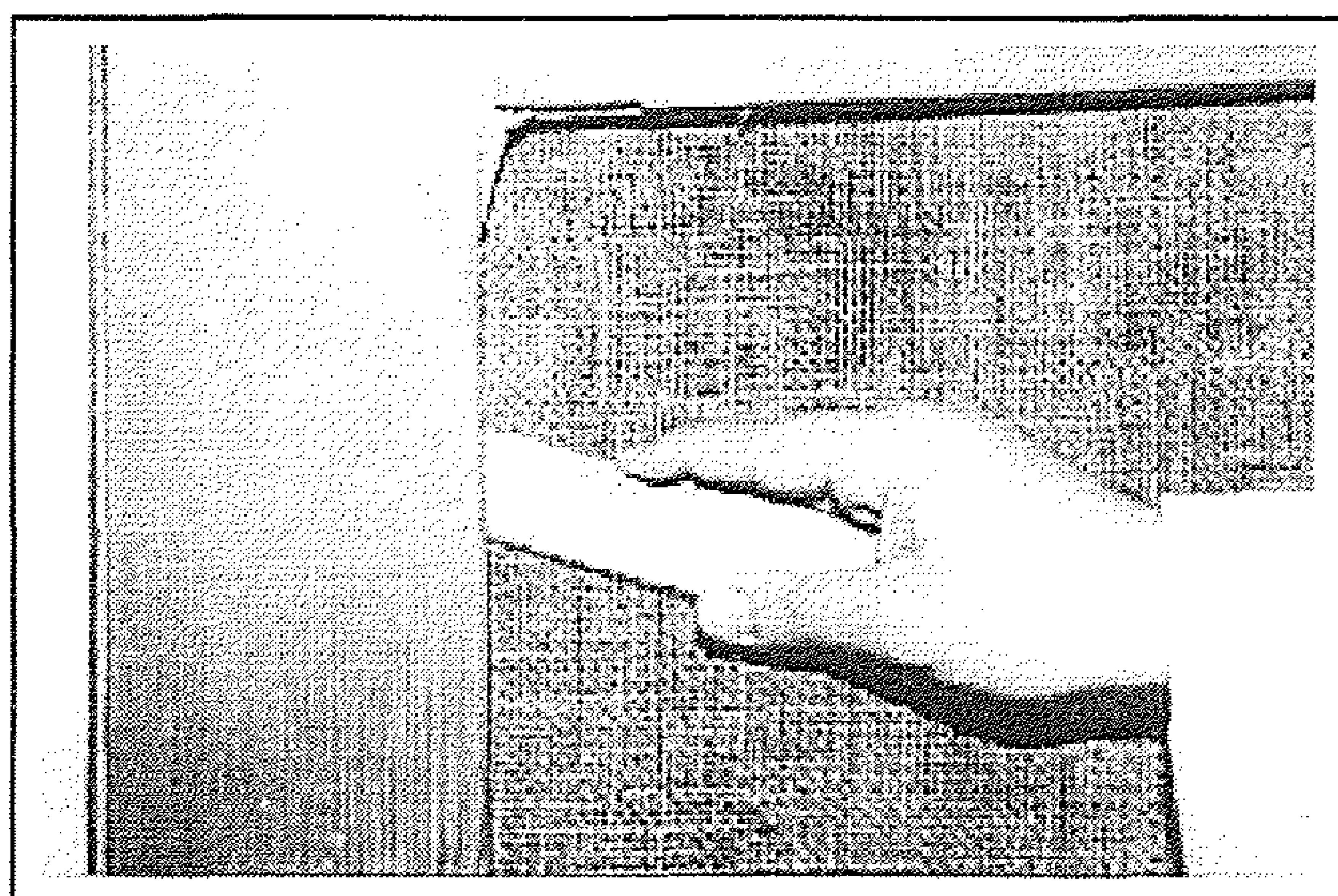
صورة رقم (٧١) توضح تسدية الخيوط الحديثة فى منطقة الجزء المفقود من حامل اللوحة القماشى



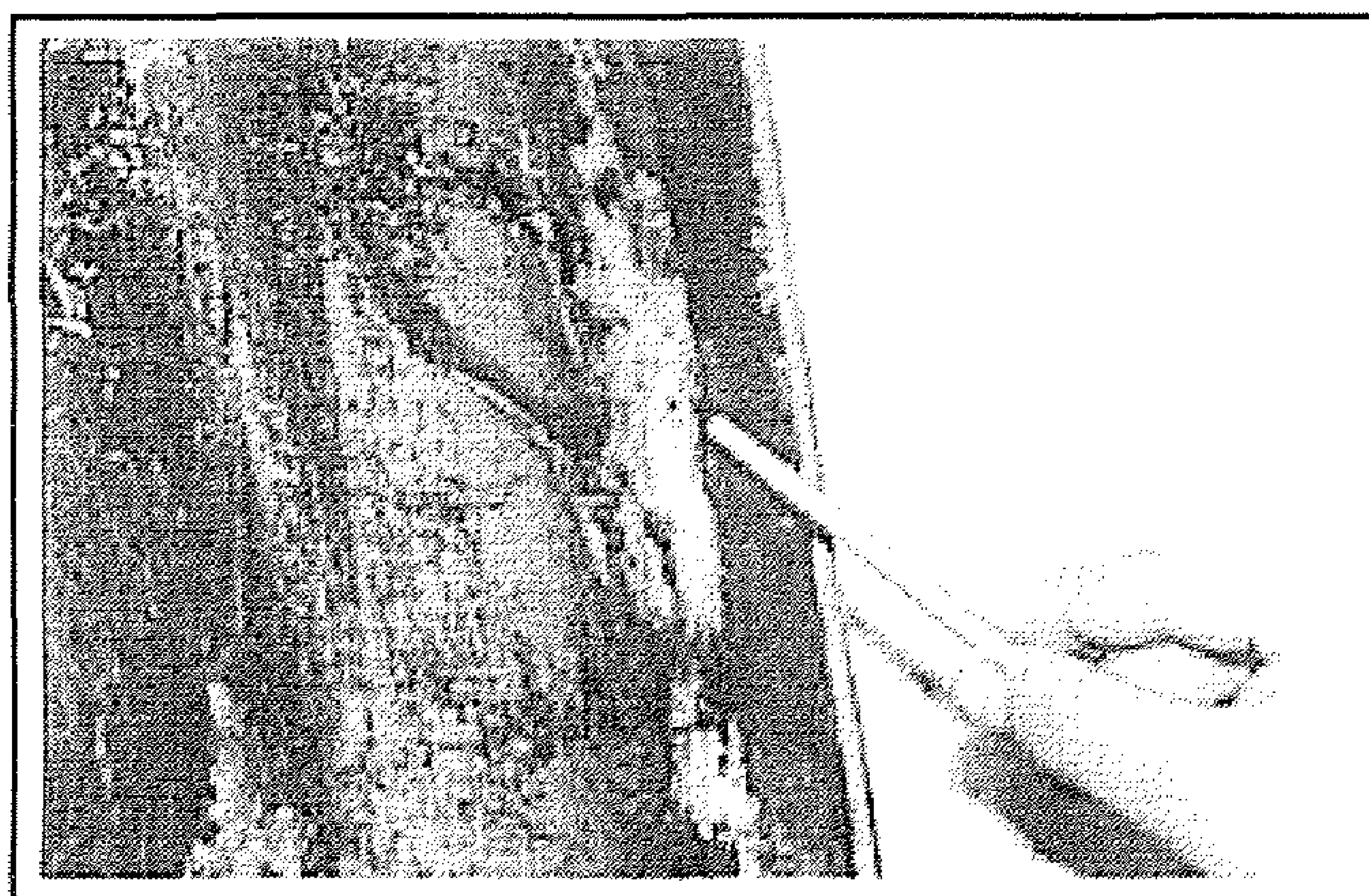
صورة رقم (٧٢) توضح الانتهاء من استكمال الأجزاء المفقودة من حامل اللوحة القماشى



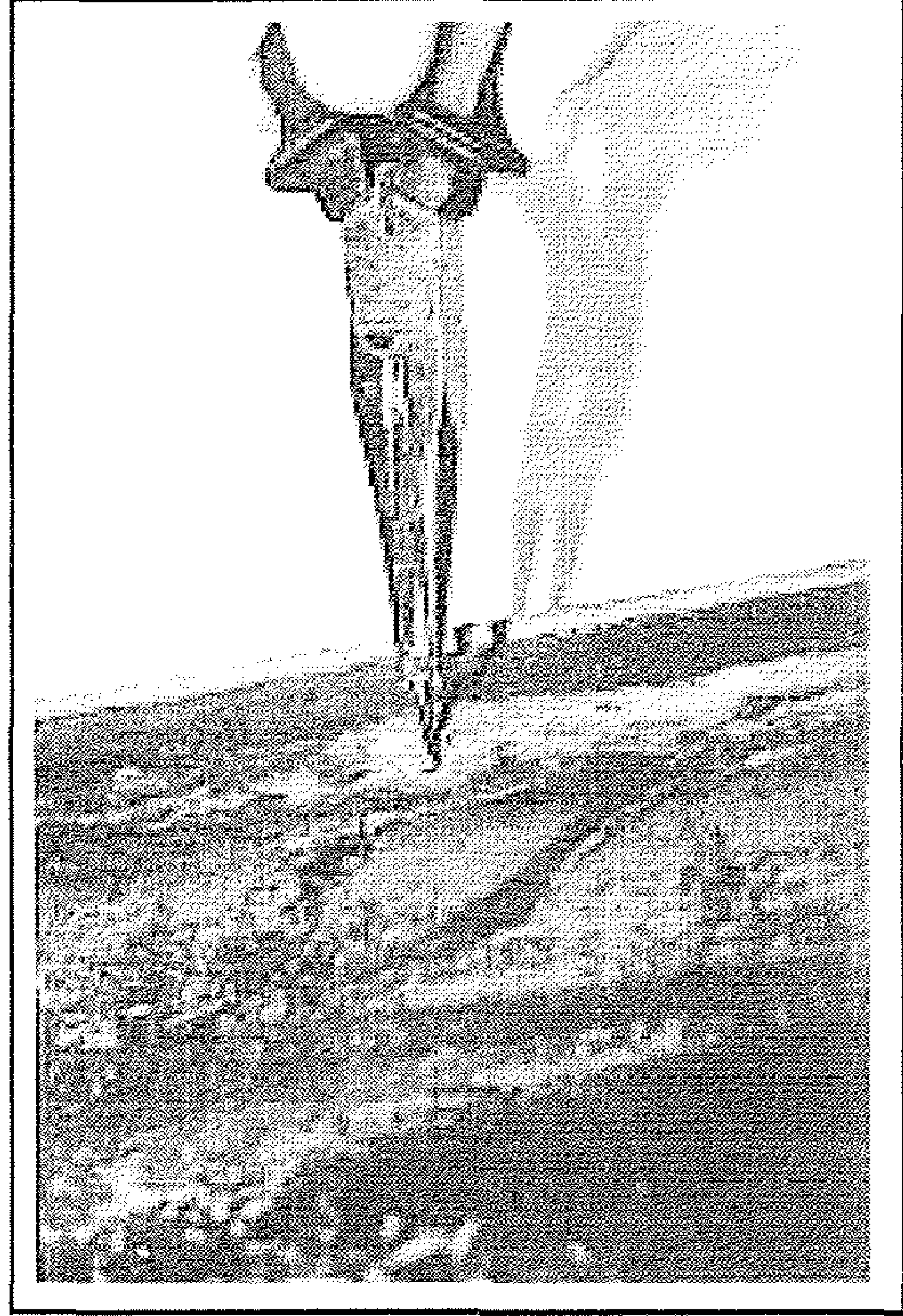
صورة رقم (٧٣) توضح تأمين سطح اللوحة الزيتية في المناطق الضعيفة



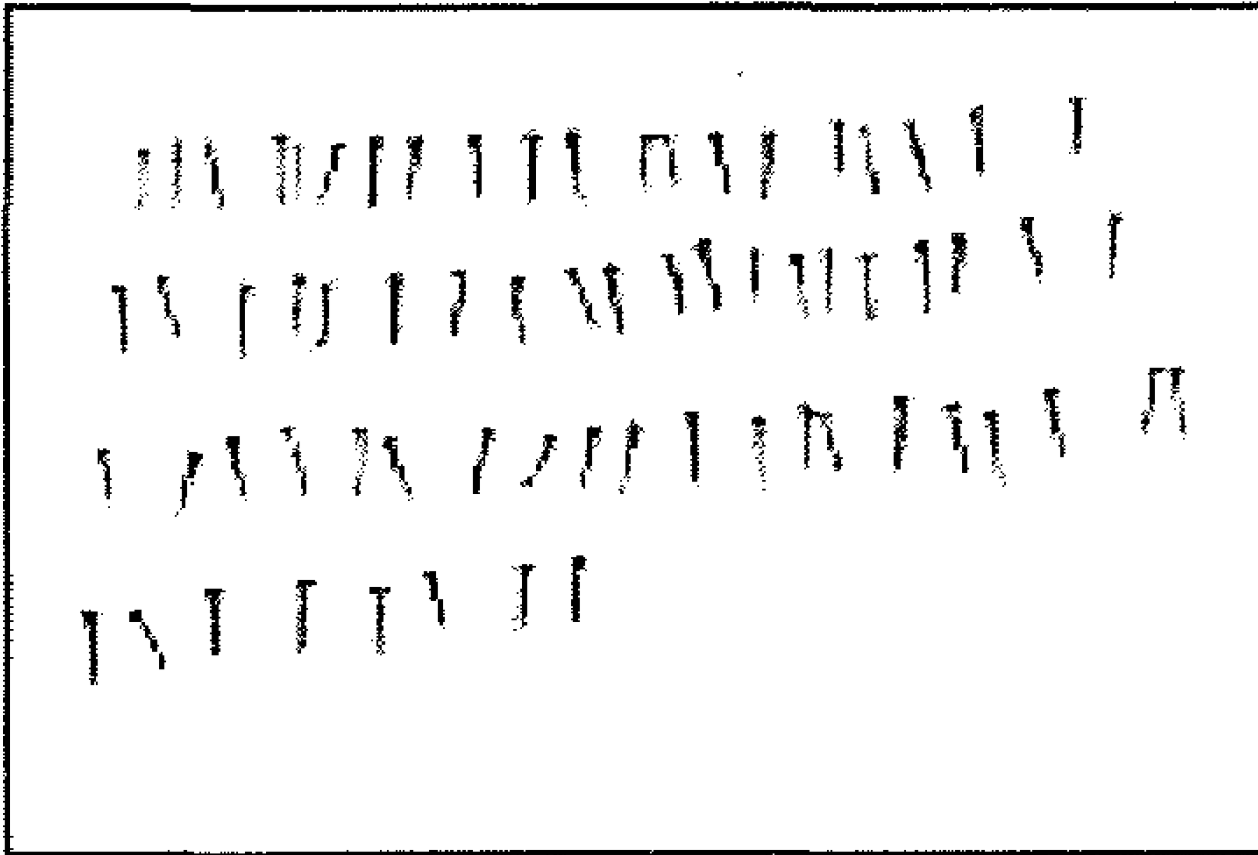
صورة رقم (٧٤) توضح الطريقة المتبعة لتحديد أماكن المسامير المعدنية المثبتة على سطح اللوحة الزيتية



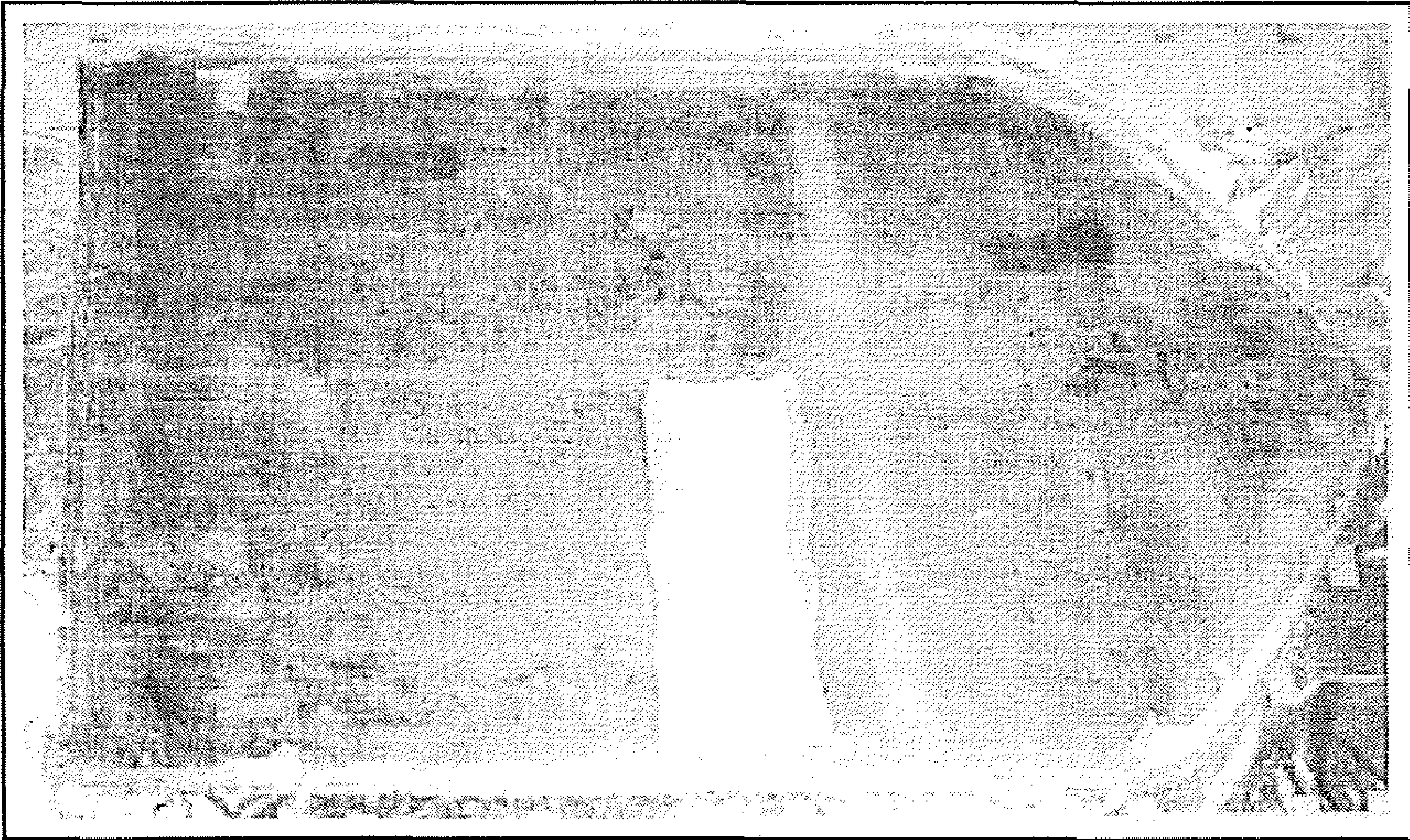
صورة رقم (٧٥) توضح أحد المسامير المعدنية المثبتة على سطح اللوحة الزيتية



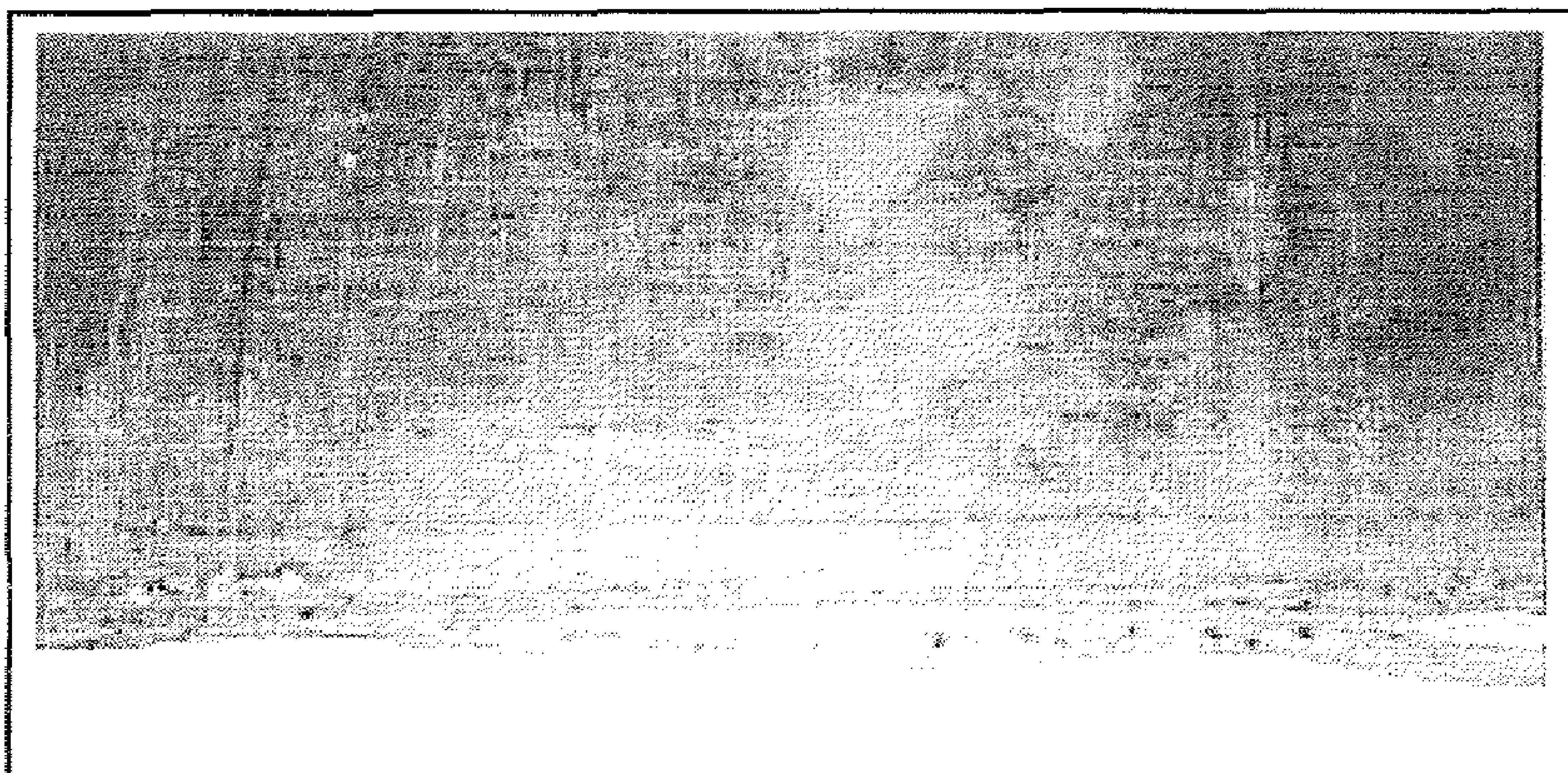
صورة رقم (٧٦) توضح الطريقة المستخدمة لجذب المسامير المعدنية من سطح اللوحة الزيتية



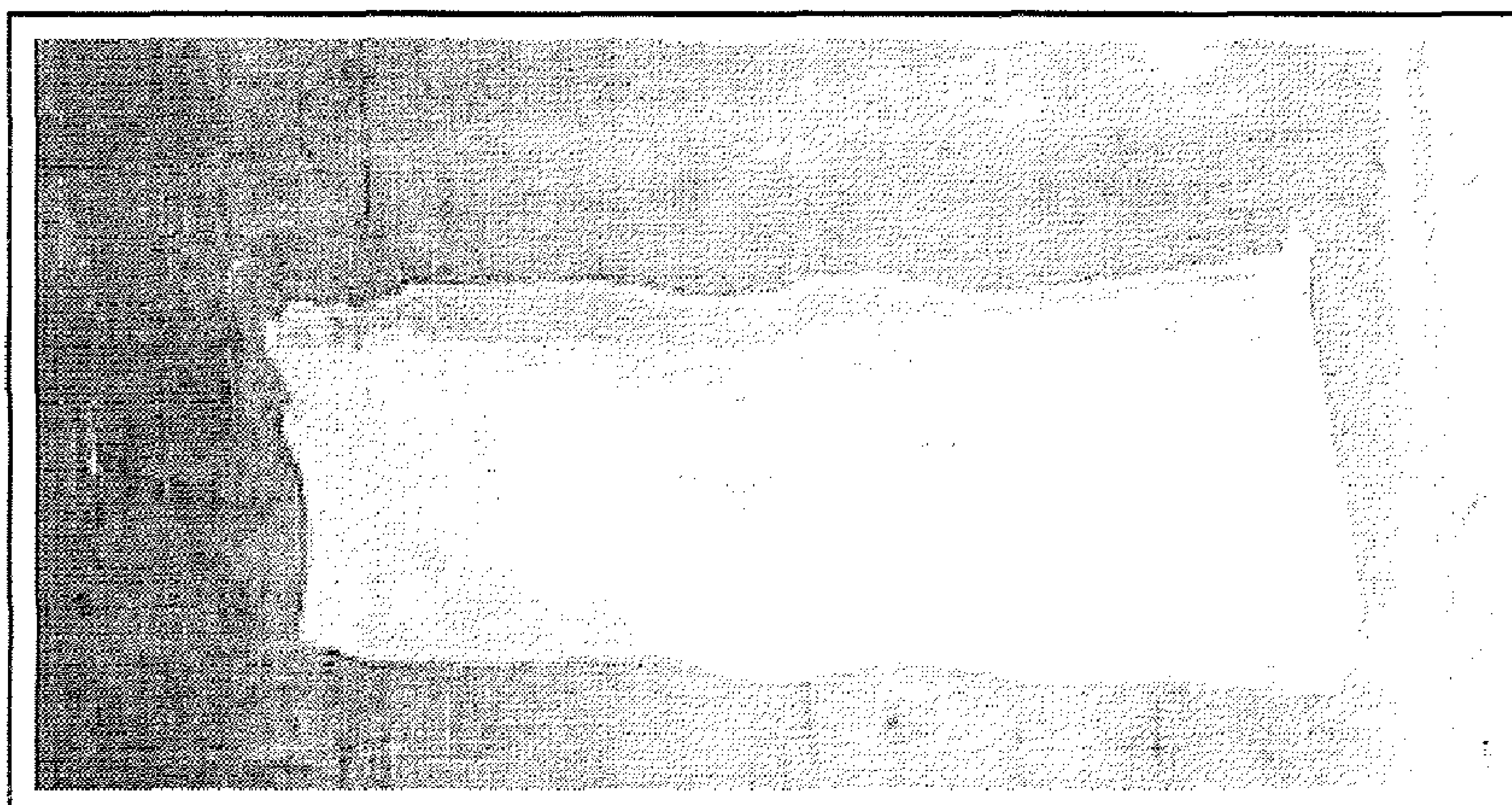
صورة رقم (٧٧) توضح المسامير المعدنية التى تمت إزالتها من سطح اللوحة الزيتية



صورة رقم (٧٨) توضح خلفية اللوحة الزيتية بعد إزالة المسامير المعدنية ورفع الإطار الخشبى الداخلى



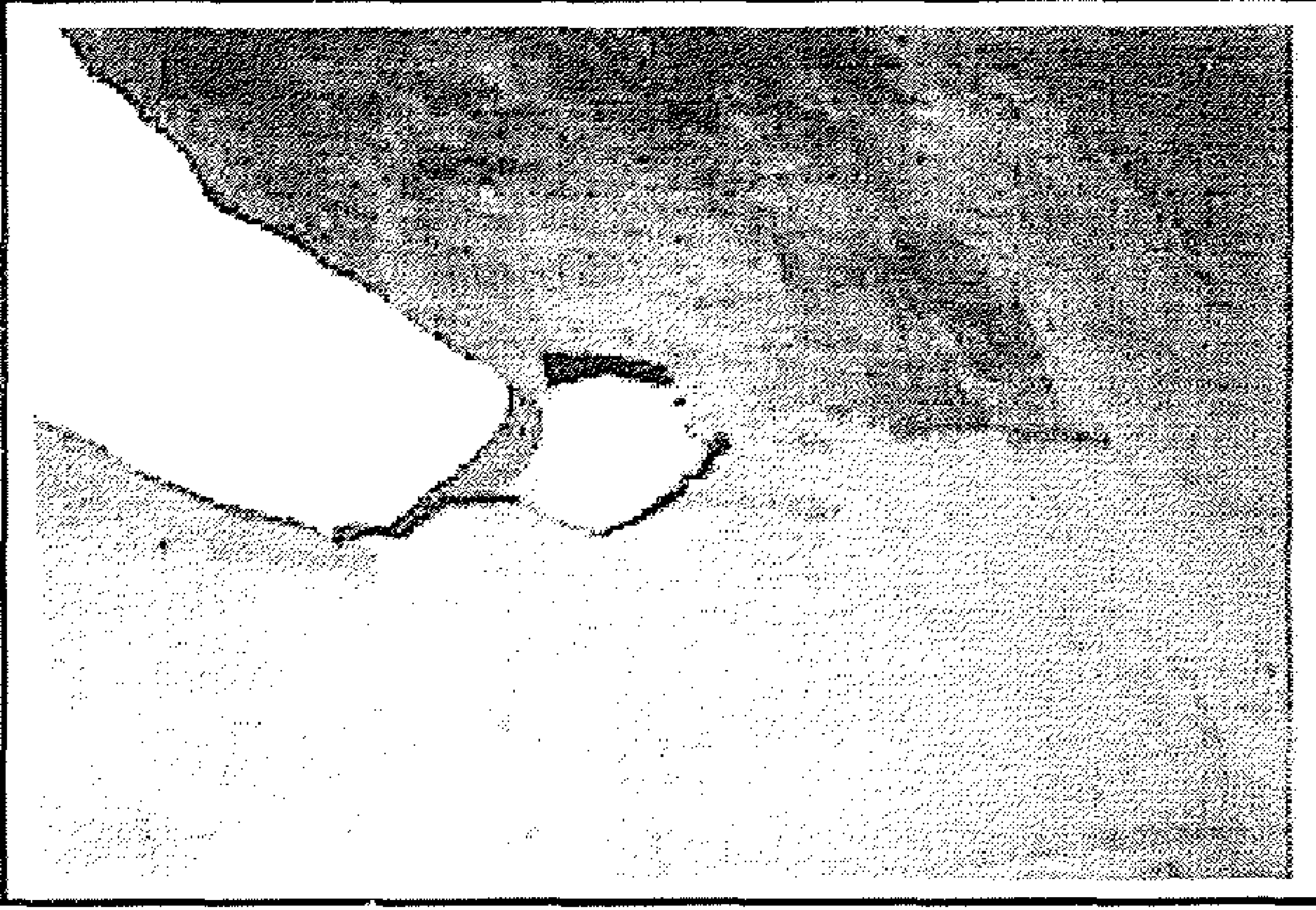
صورة رقم (٧٩) توضح تهتك نسيج حامل اللوحة القماشي وتمزقه في الأجزاء التي كانت مغطاه بالاطار الخشبي



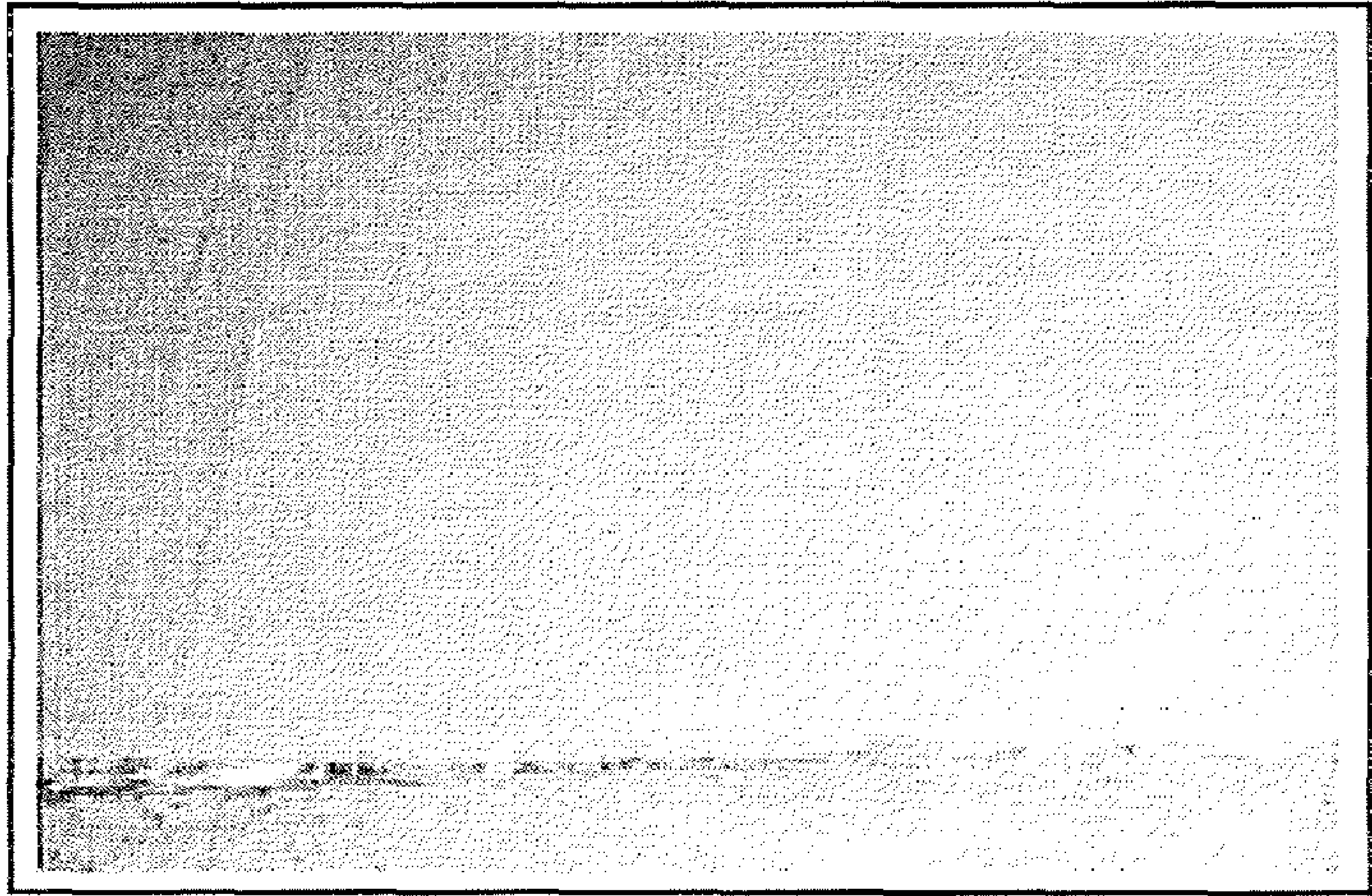
صورة رقم (٨٠) توضح الترميم السابق الذى أجرى على خلفية اللوحة الزيتية



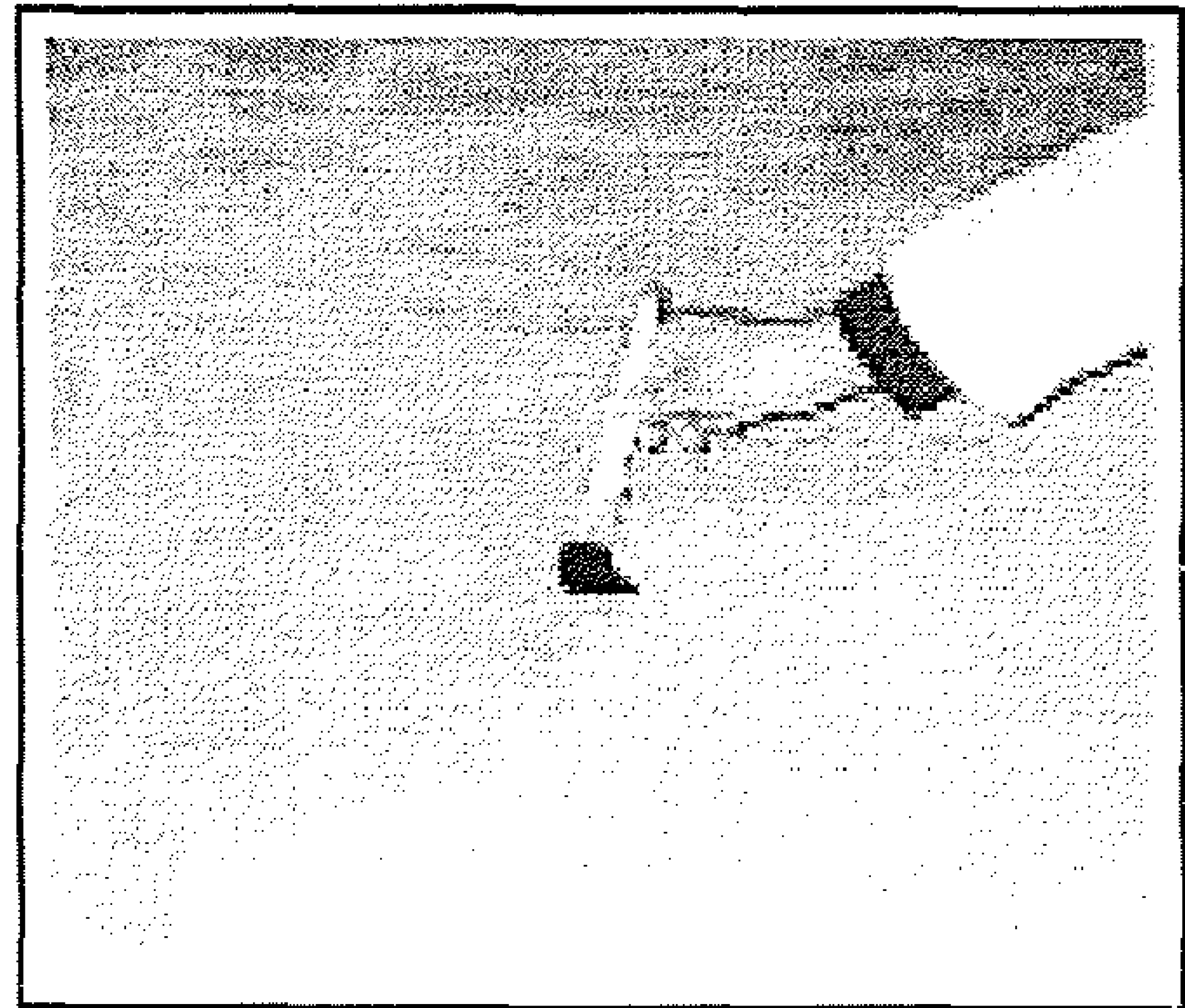
صورة رقم (٨١) توضح خلفية اللوحة الزيتية بعد إزالة الترميم السابق



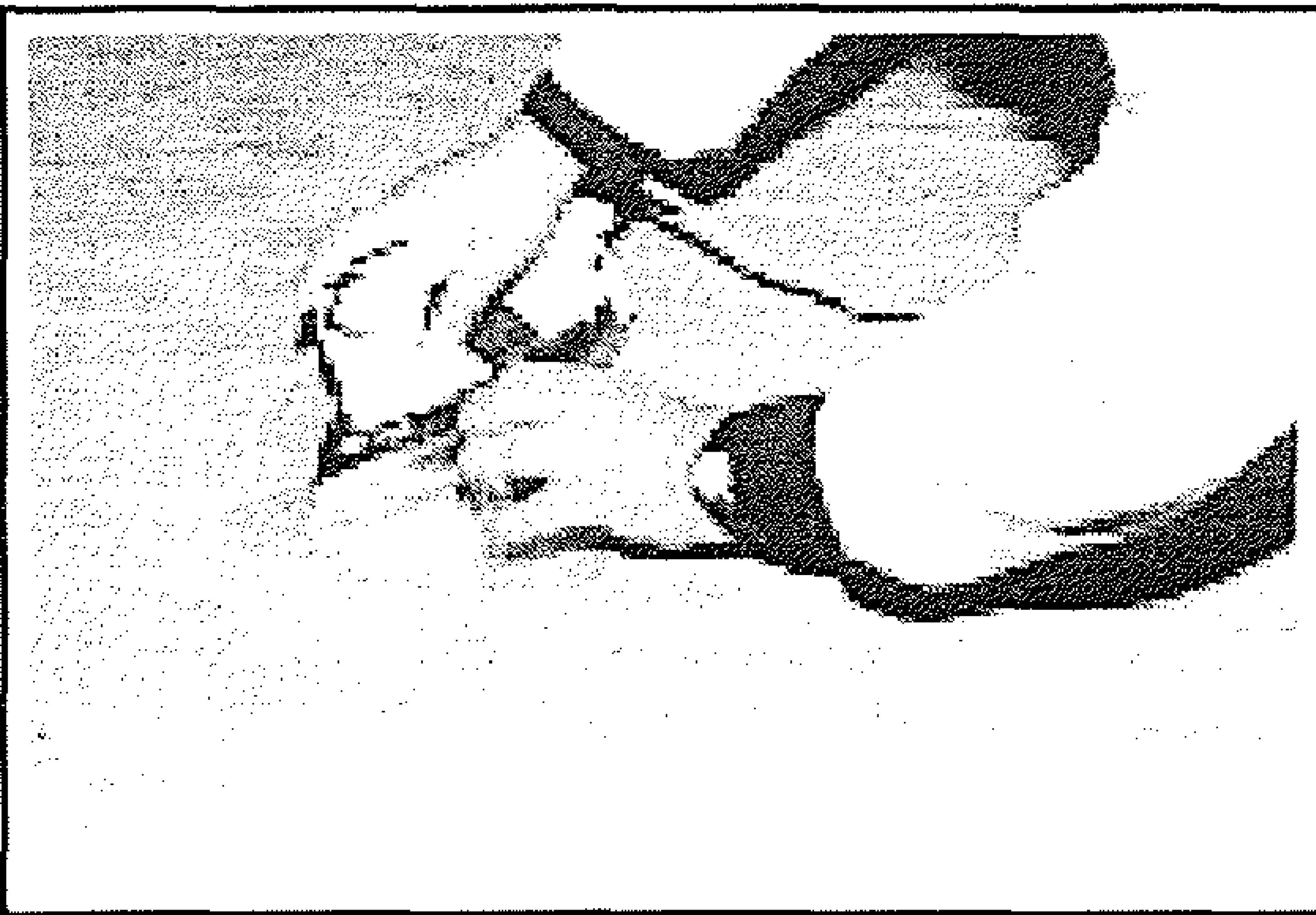
صورة رقم (٨٢) توضح فرد المزيج الشمعى على خلفية اللوحة الزيتية



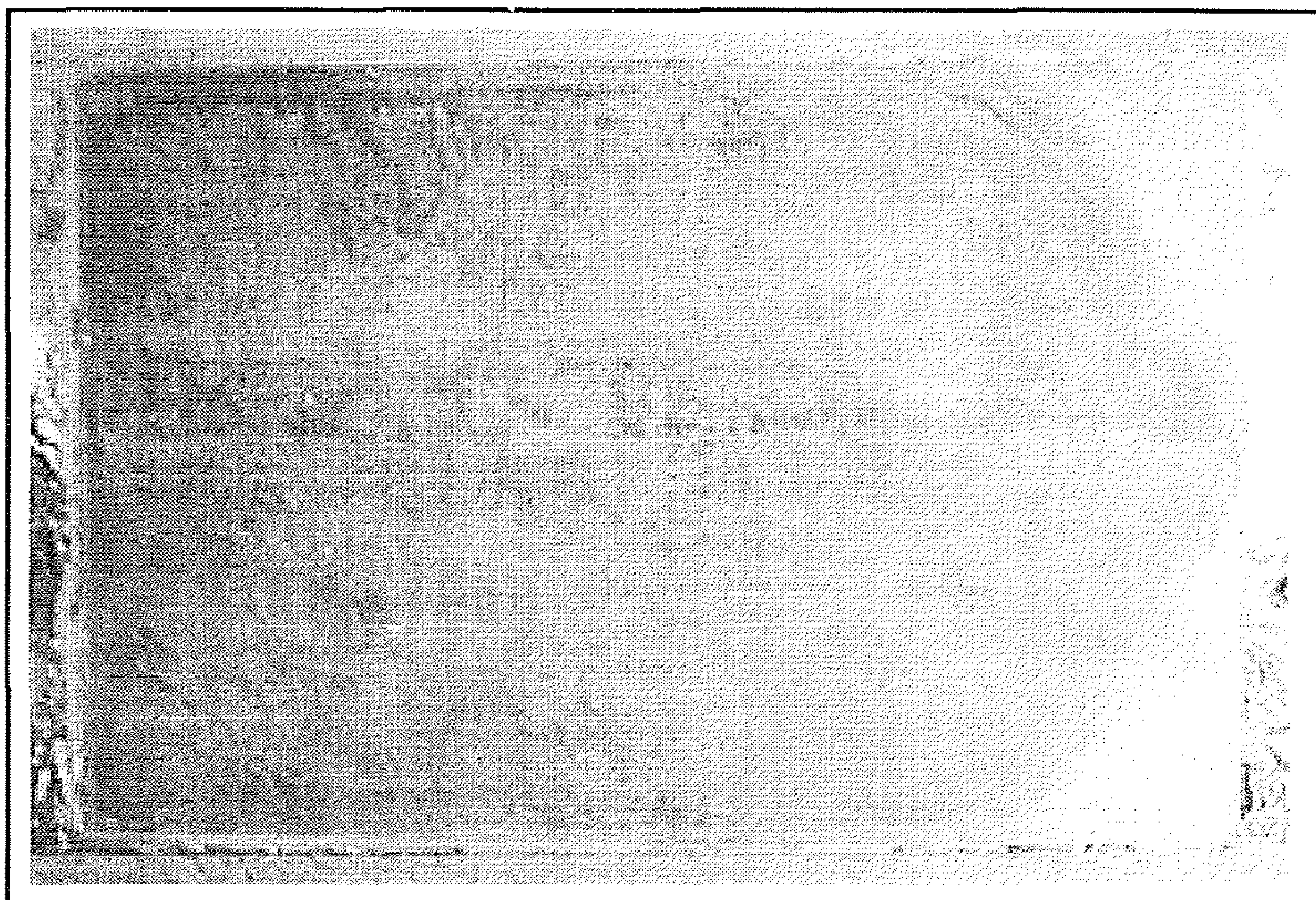
صورة رقم (٨٣) توضح تغطية خلفية اللوحة الزيتية بالحامل الثانوى



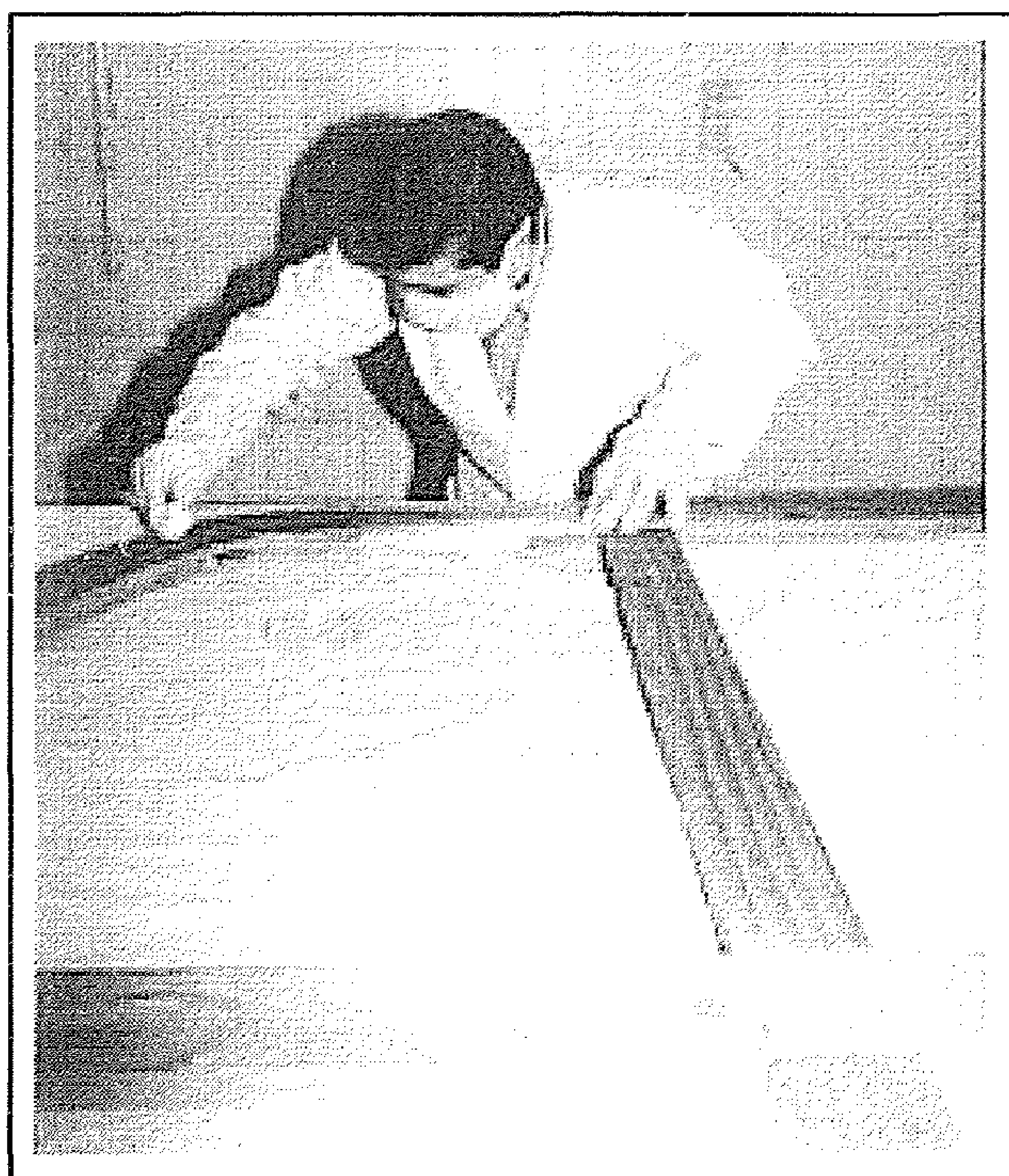
صورة رقم (٨٤) توضح فرد طبقة أخرى من المزيج الشمعى على خلفية الحامل الثانوى



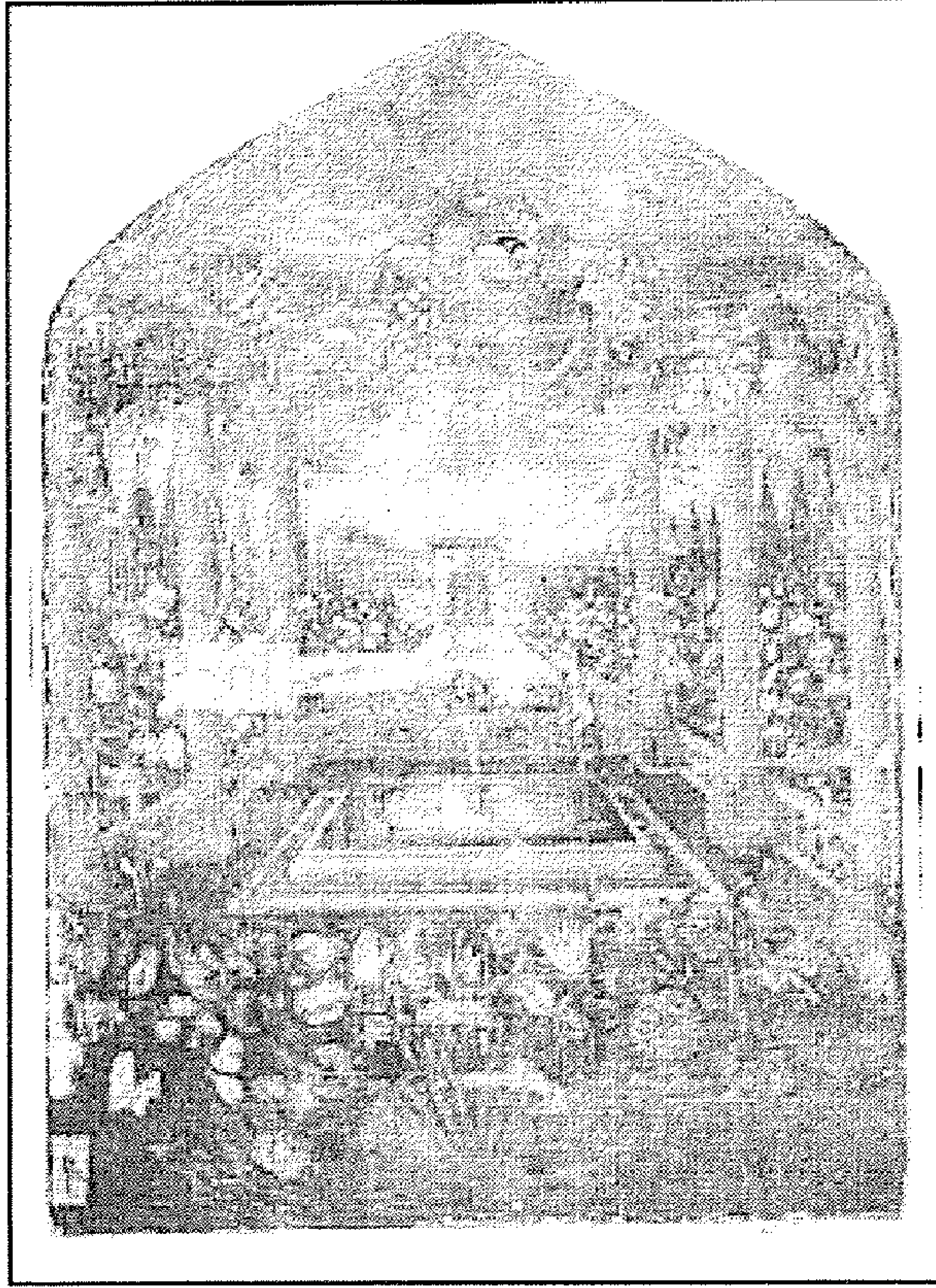
صورة رقم (٨٥) توضح استخدام المكواة الكهربائية والكوب المقلوب فى تثبيت الحامل الثانوى بالأصلى



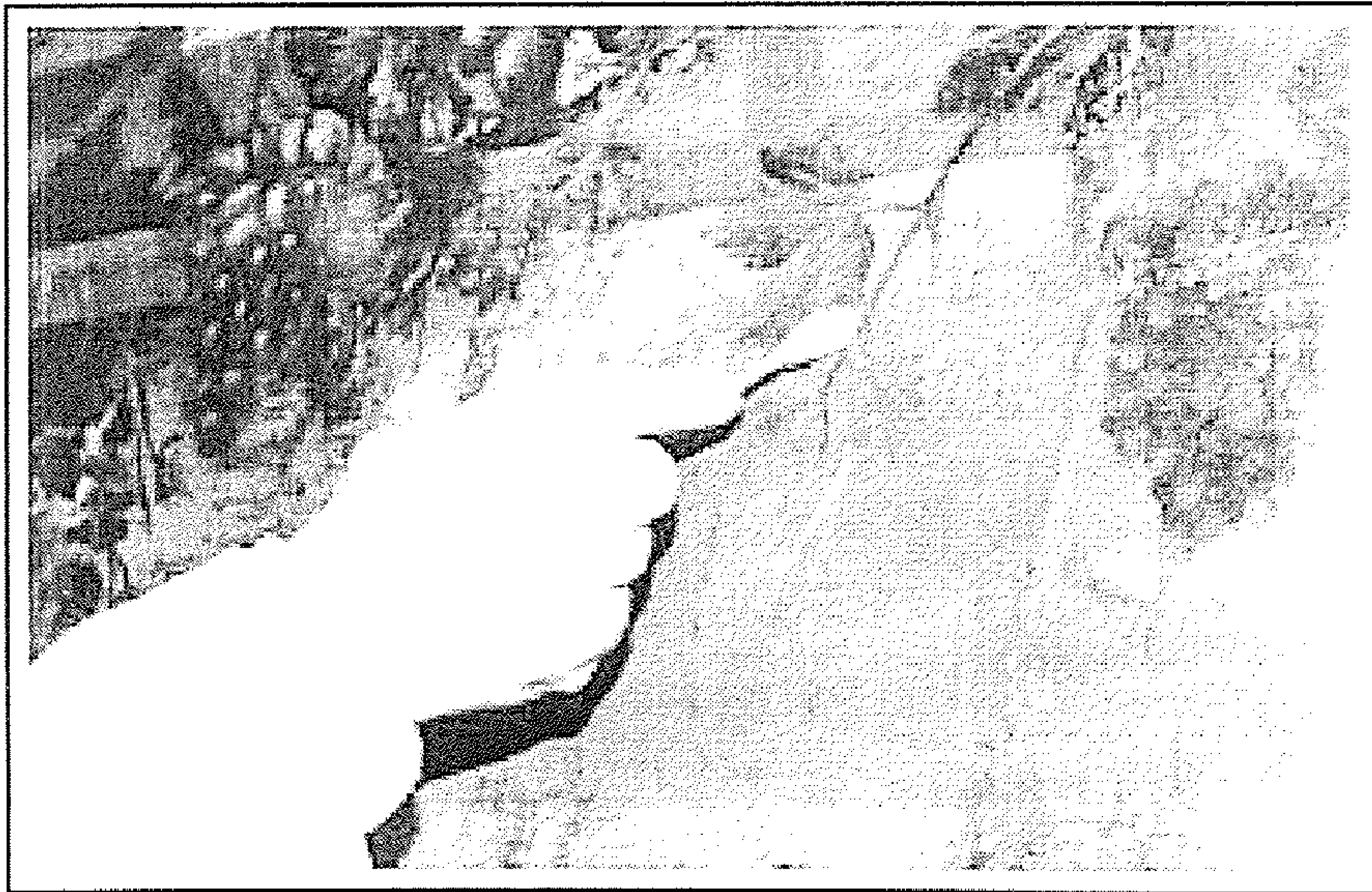
صورة رقم (٨٦) توضح خلفية اللوحة الزيتية بعد انتهاء عملية التبطين



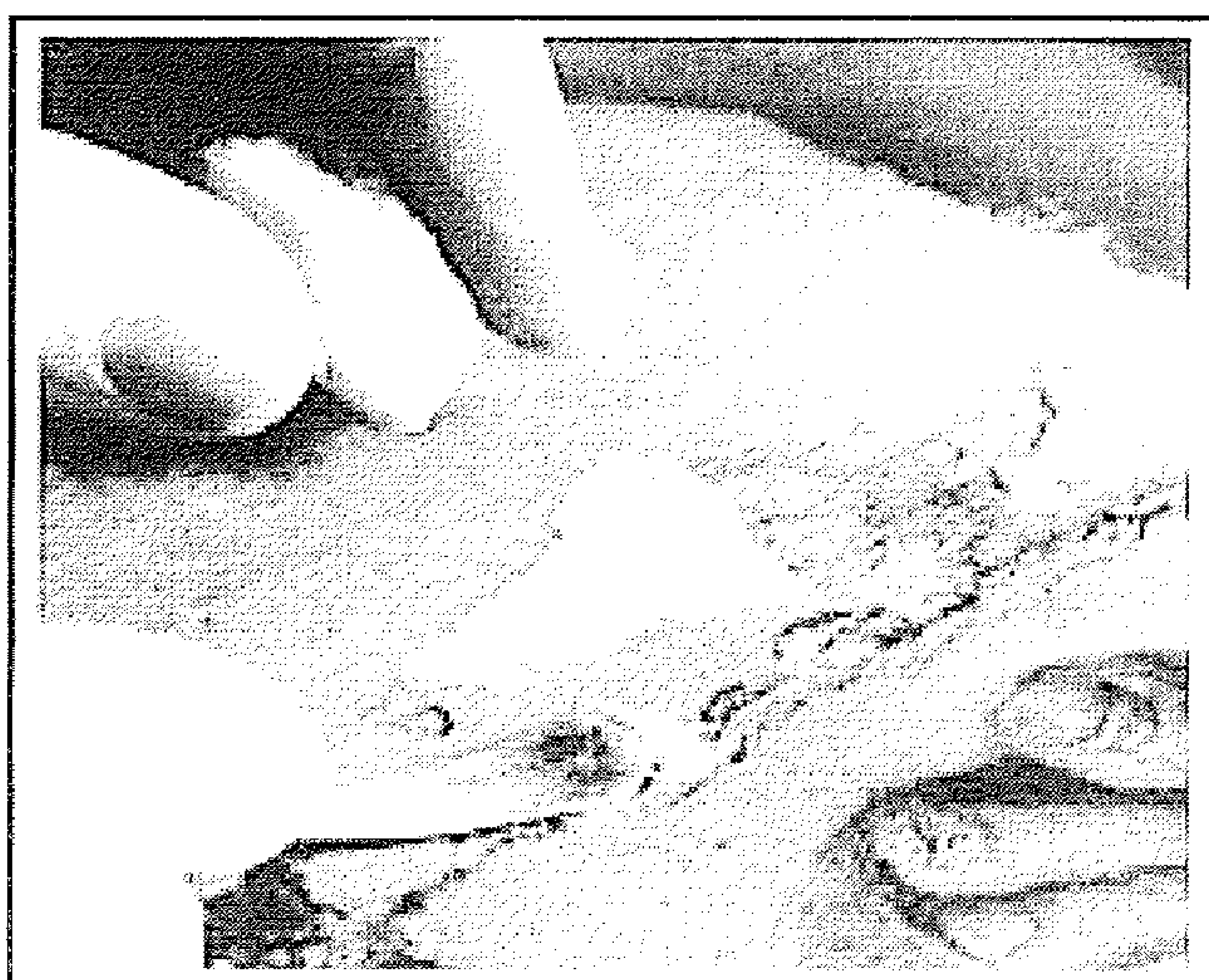
صورة رقم (٨٧) توضح تعقيم الإطار الخشبى الداخلى للوحة الزيتية



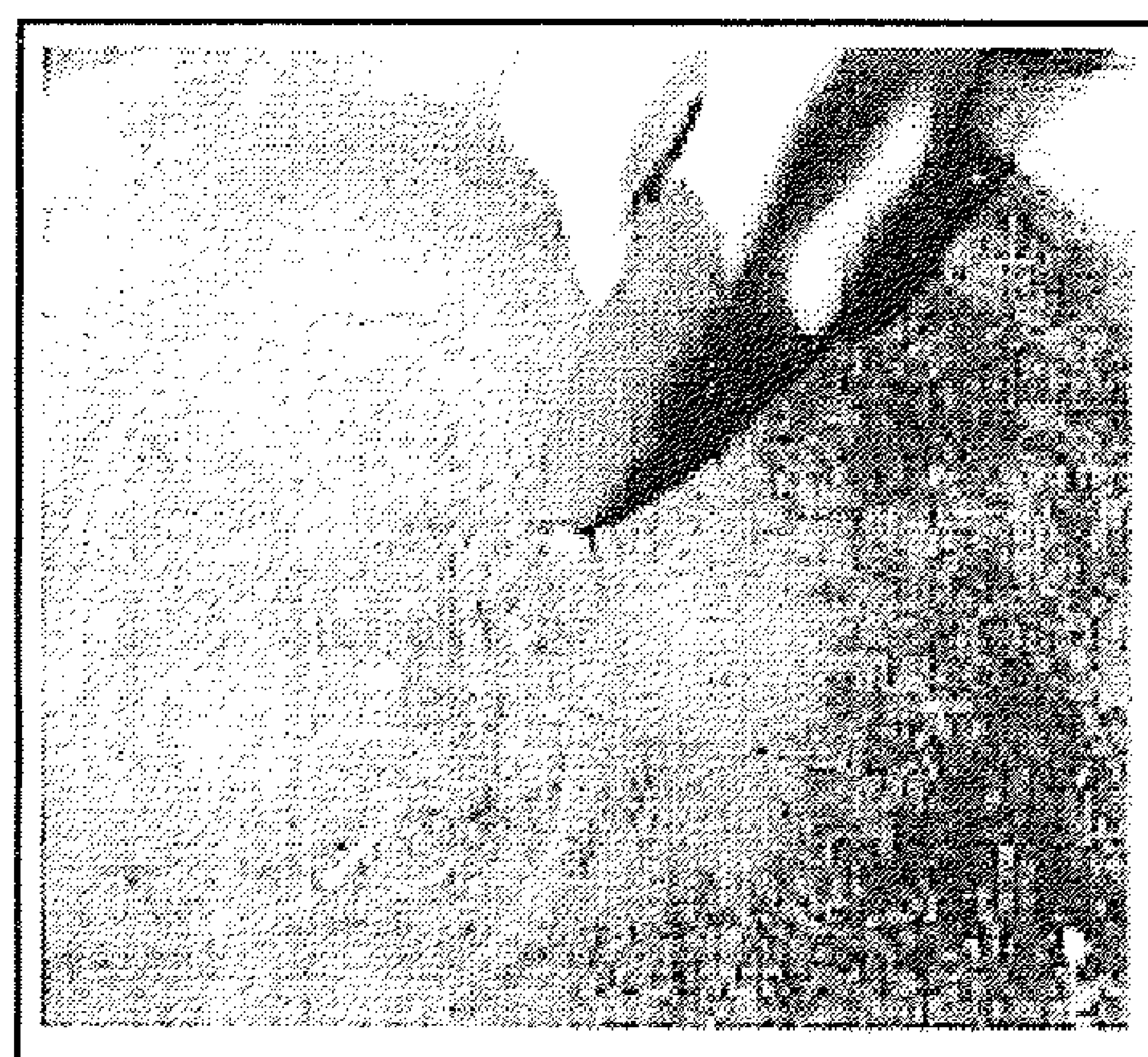
صورة رقم (٨٨) توضح اللوحة الزيتية بعد انتهاء عملية التبطين وتثبيتها على الإطار الخشبى الداخلى



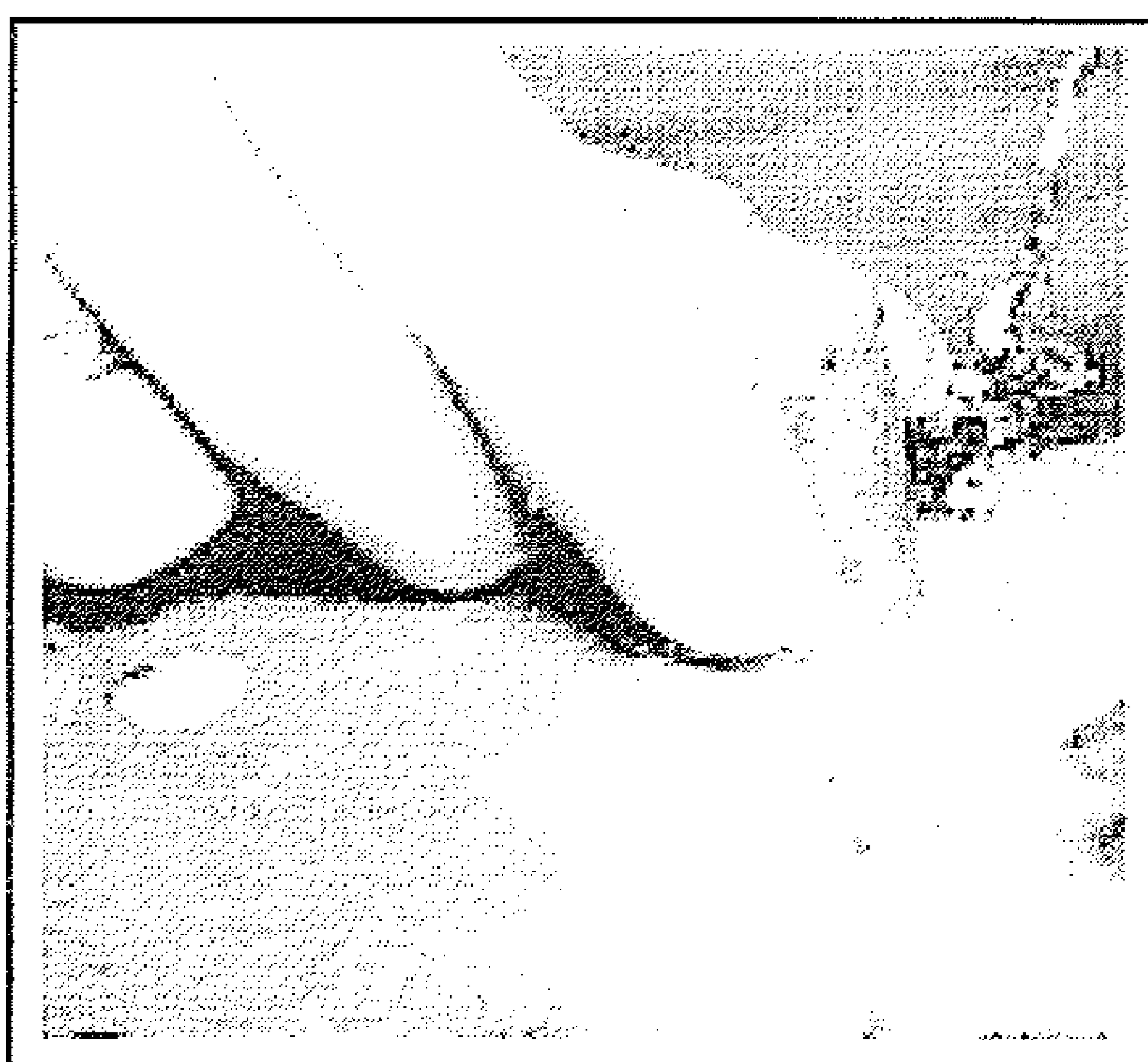
صورة رقم (٨٩) توضح إزالة بقايا المزيج الشمعى الزائد من سطح اللوحةالزيتية



صورة رقم (٩٠) توضح استكمال الأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير عن طريق الملء بمعجون مناسب بأستخدام سكين الصيدلي Spatula

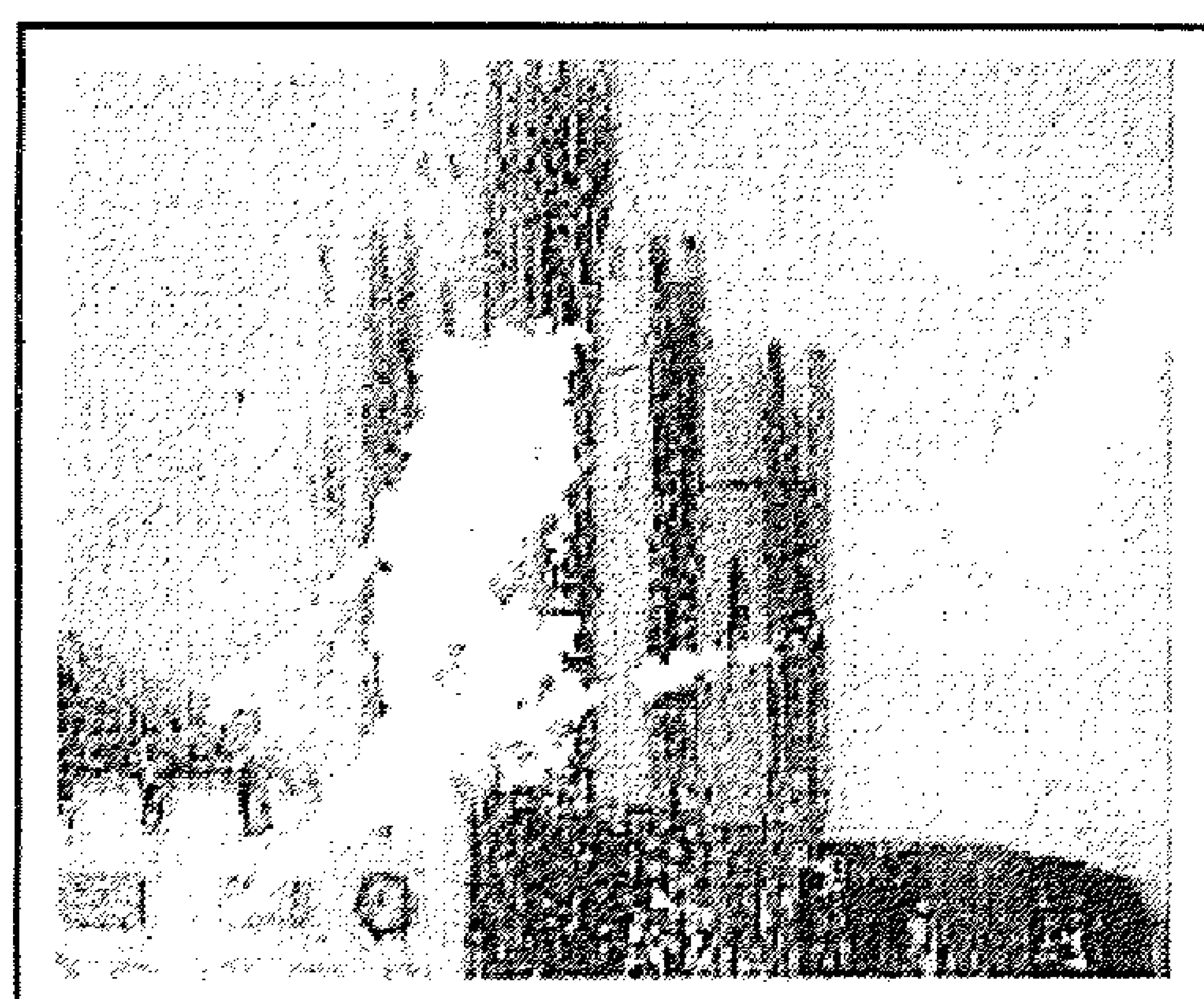


(٩١)

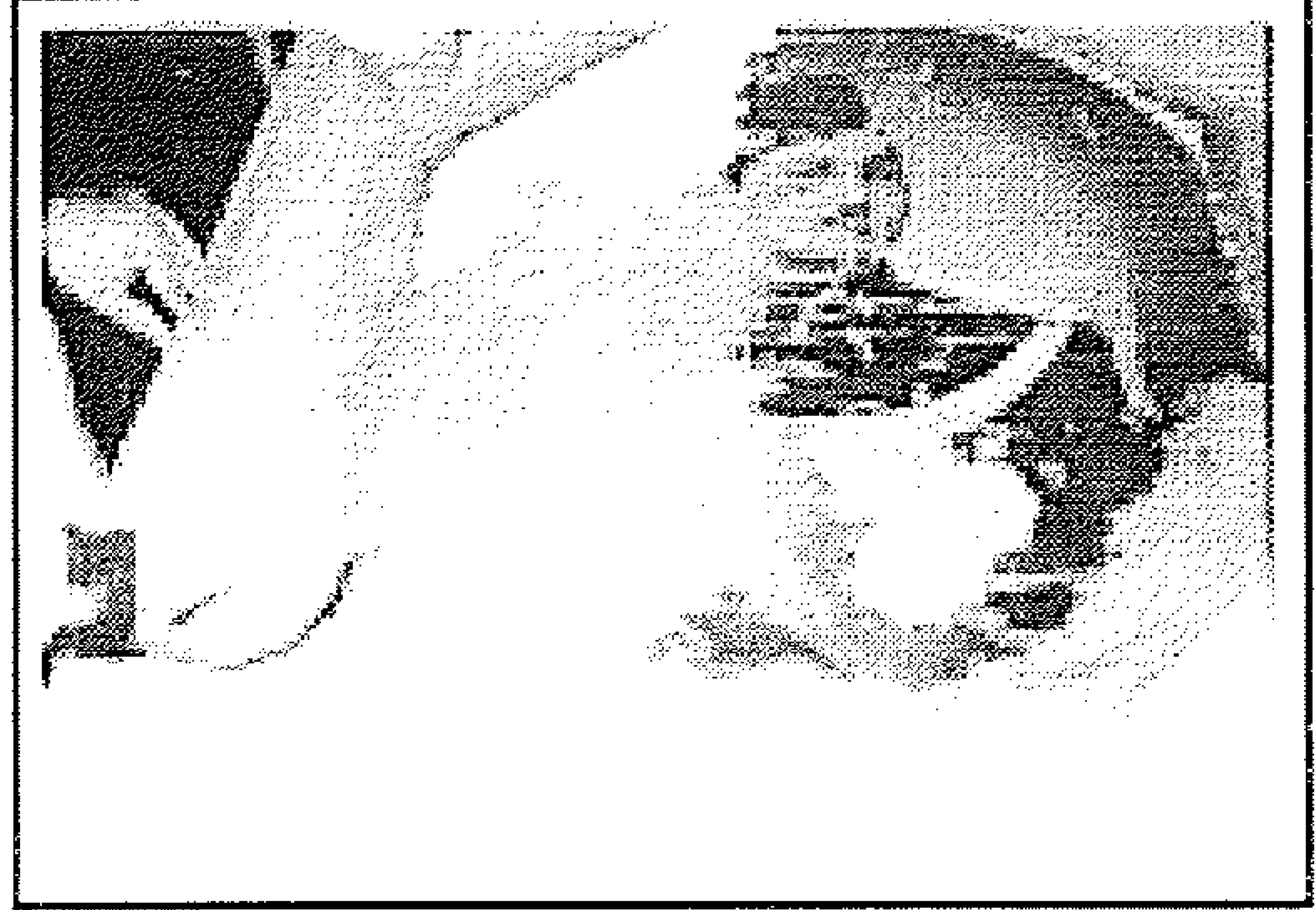


(٩٢)

صورتان رقما (٩١) ، (٩٢) توضحان تسوية السطح وإزالة الزيادات من معجون الاستكمال



صورة رقم (٩٣) توضح سطح إحدى اللوحات الزيتية بعد الانتهاء من استكمال الأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير والحصول على نفس التأثيرات السطحية للأجزاء المحيطة بمنطقة الفقد



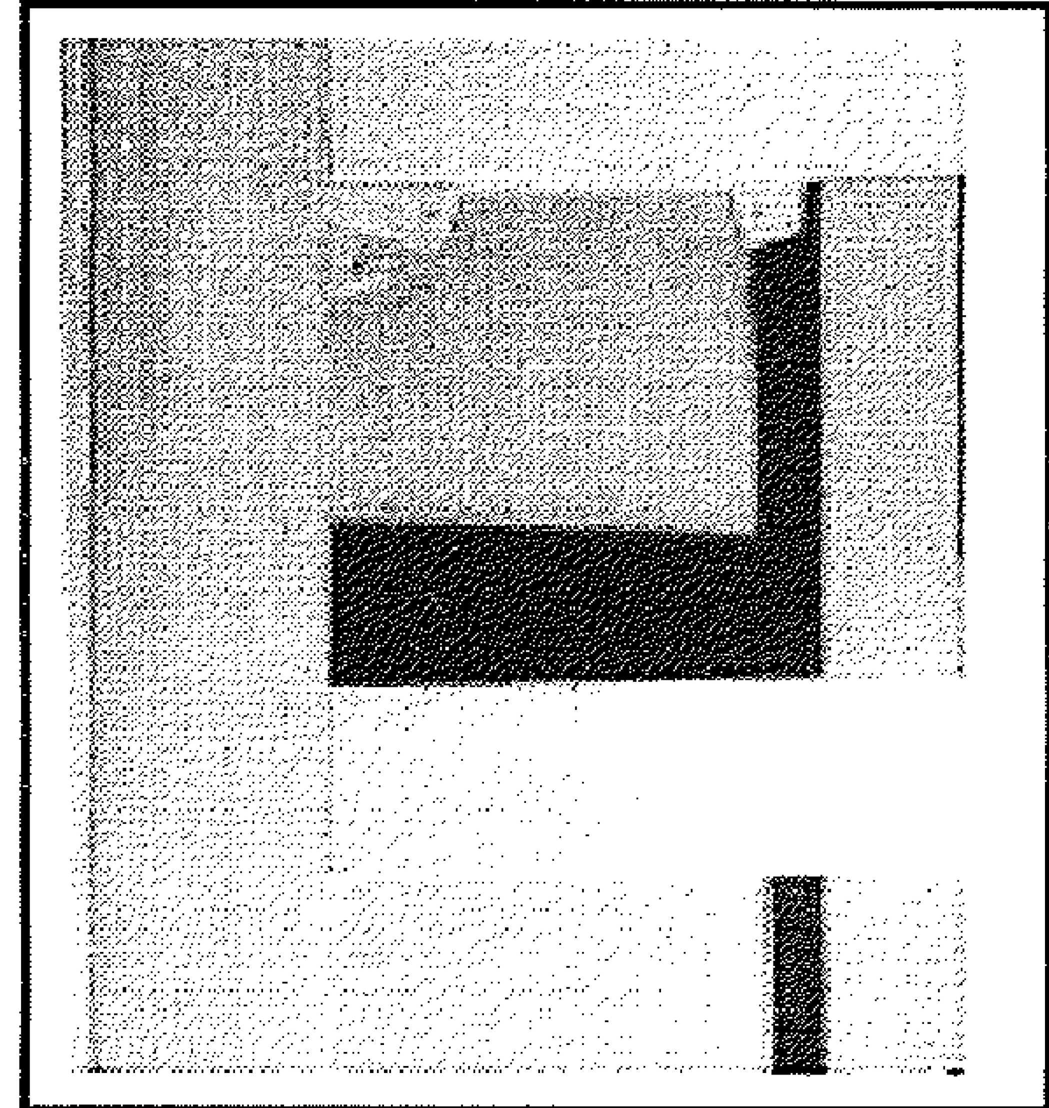
صورة رقم (٩٤) توضح ملء المساحات المفقودة الواسعة من طبقة أرضية التصوير



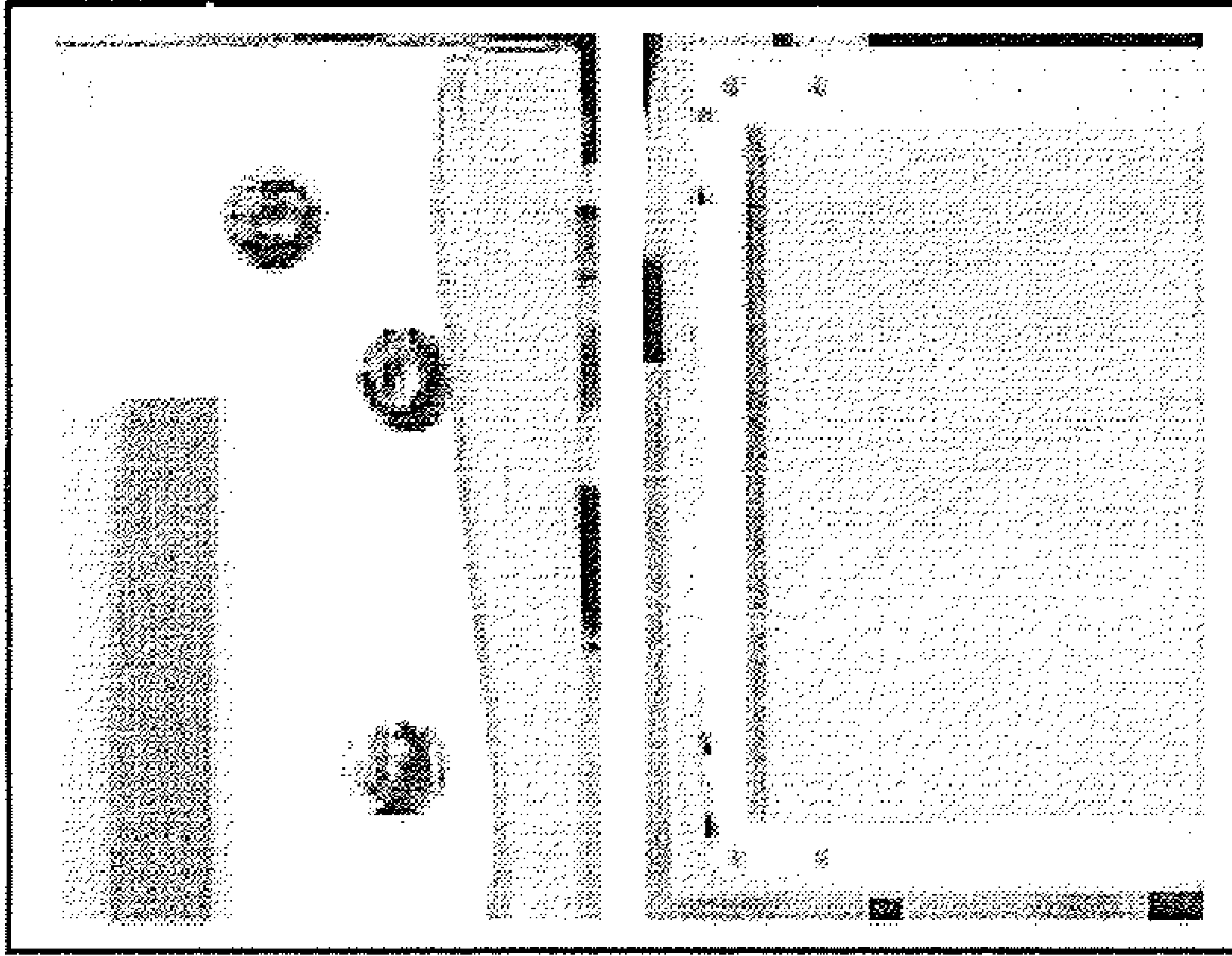
صورة رقم (٩٥) توضح تسوية سطح الأجزاء المستكملة من طبقة أرضية التصوير بواسطة سكين بالته



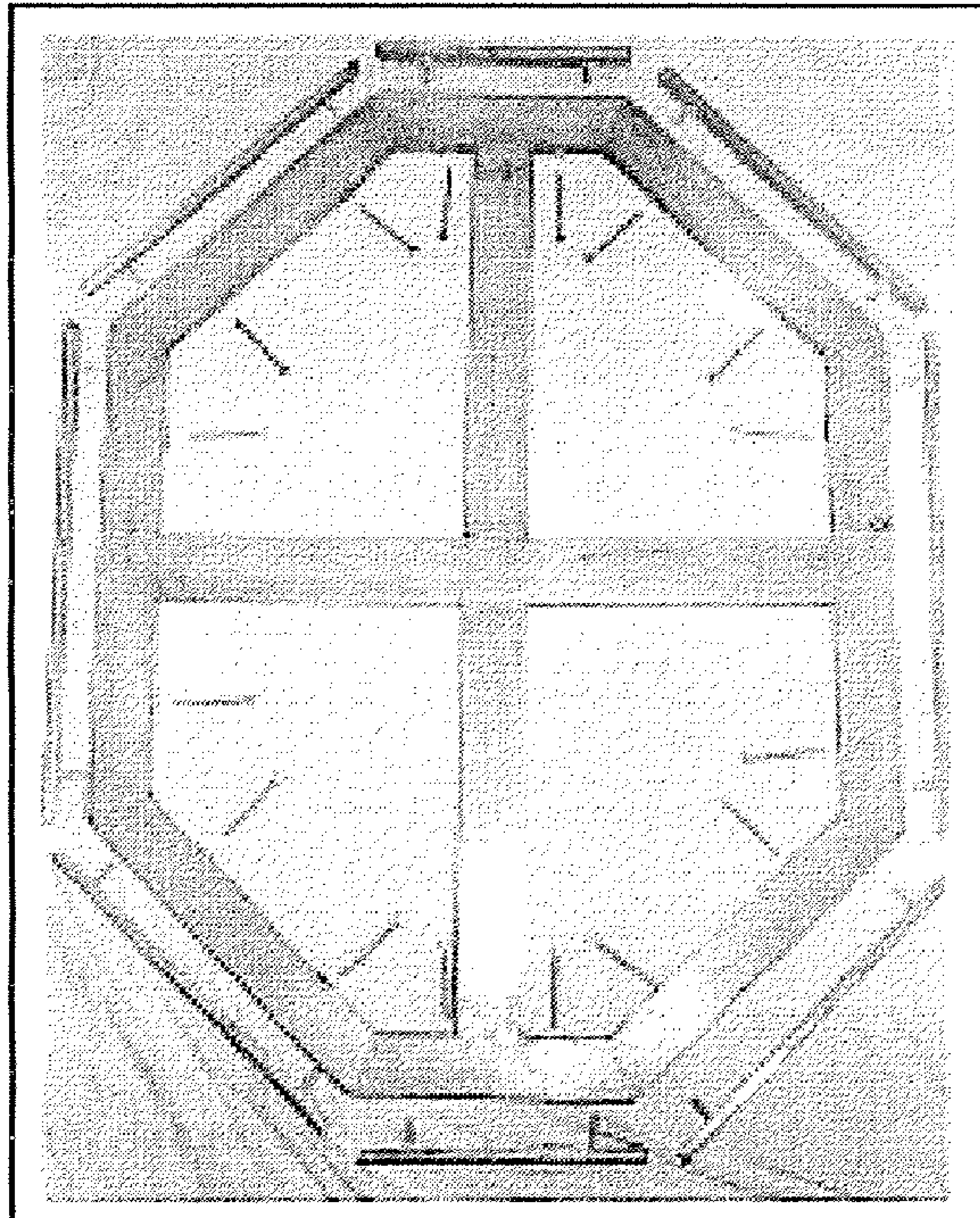
صورة رقم (٩٦) توضح اللوحة الزيتية بعد استكمال الأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير



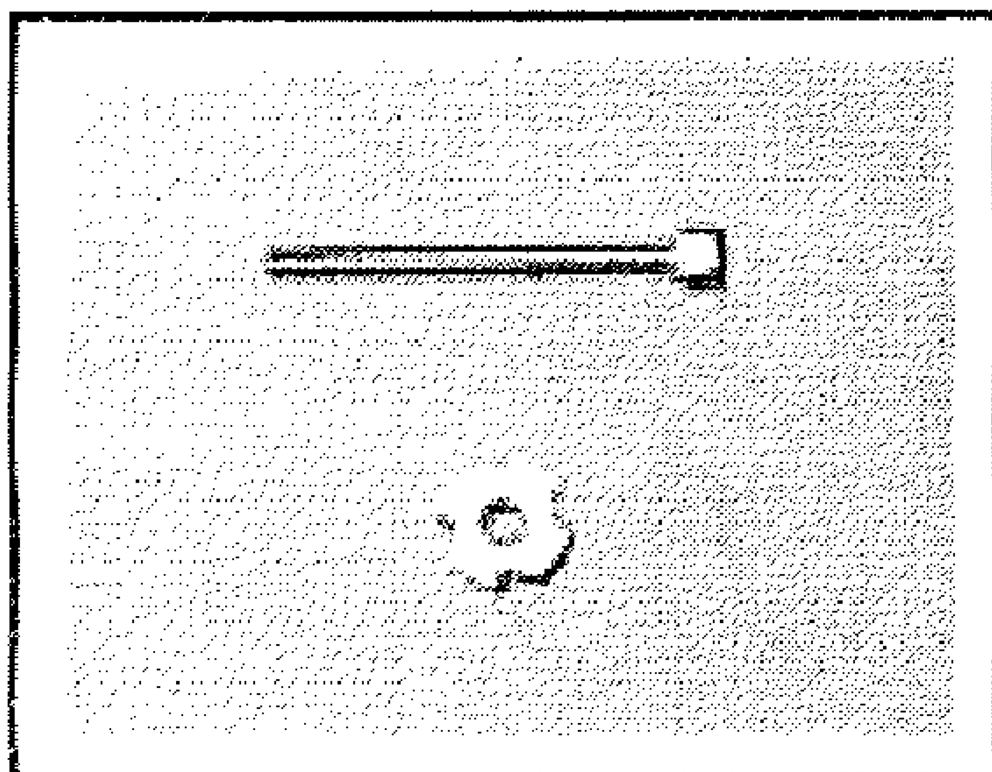
صورة رقم (٩٧) توضح المفاتيح الخشبية التى استخدمت فى زوايا الإطارات الخشبية الداخلية القديمة



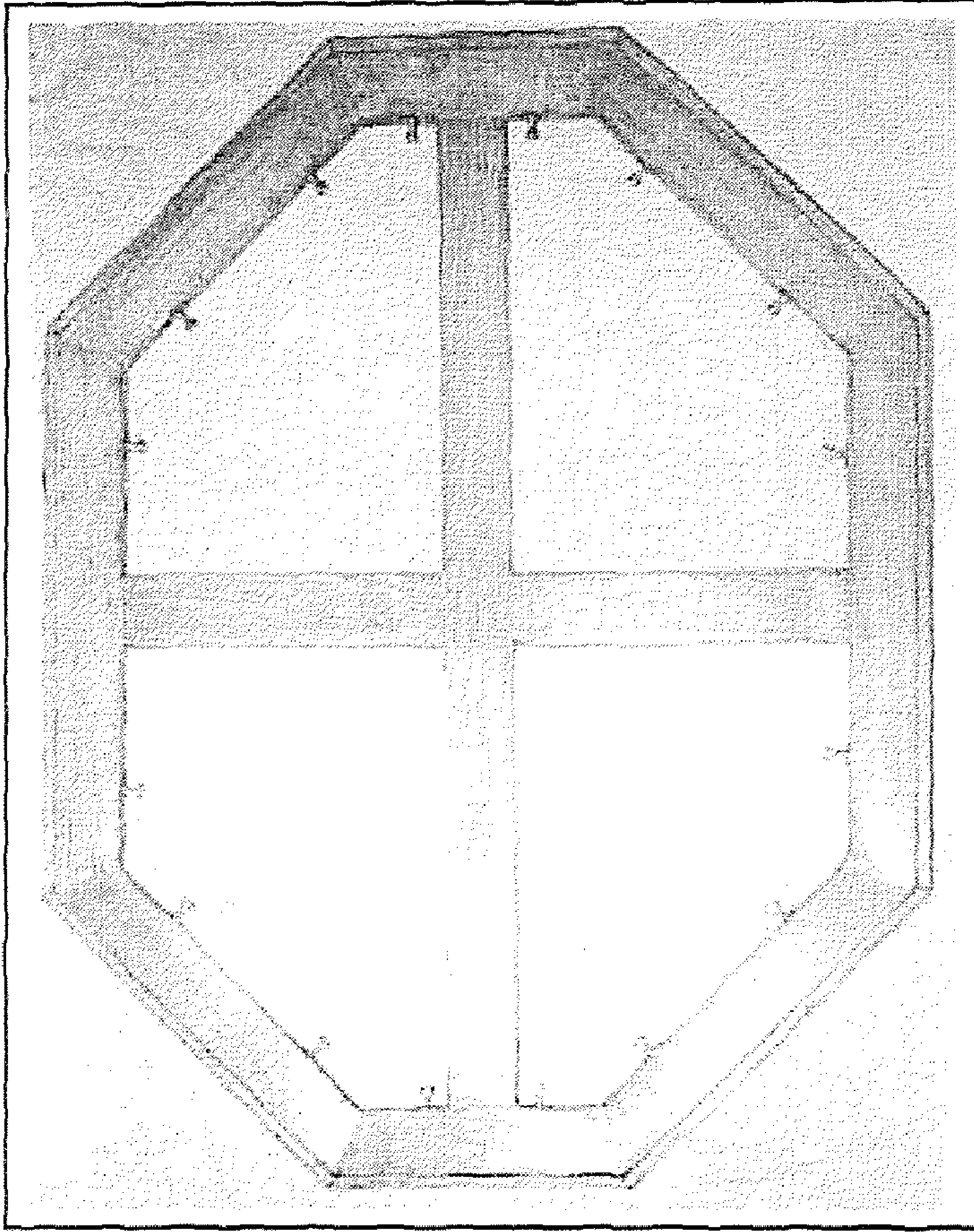
صورة رقم (٩٨) تبين أحد الإطارات الخشبية الحديثة التى يمكن التحكم فى تحرك أضلاعها الداخلية



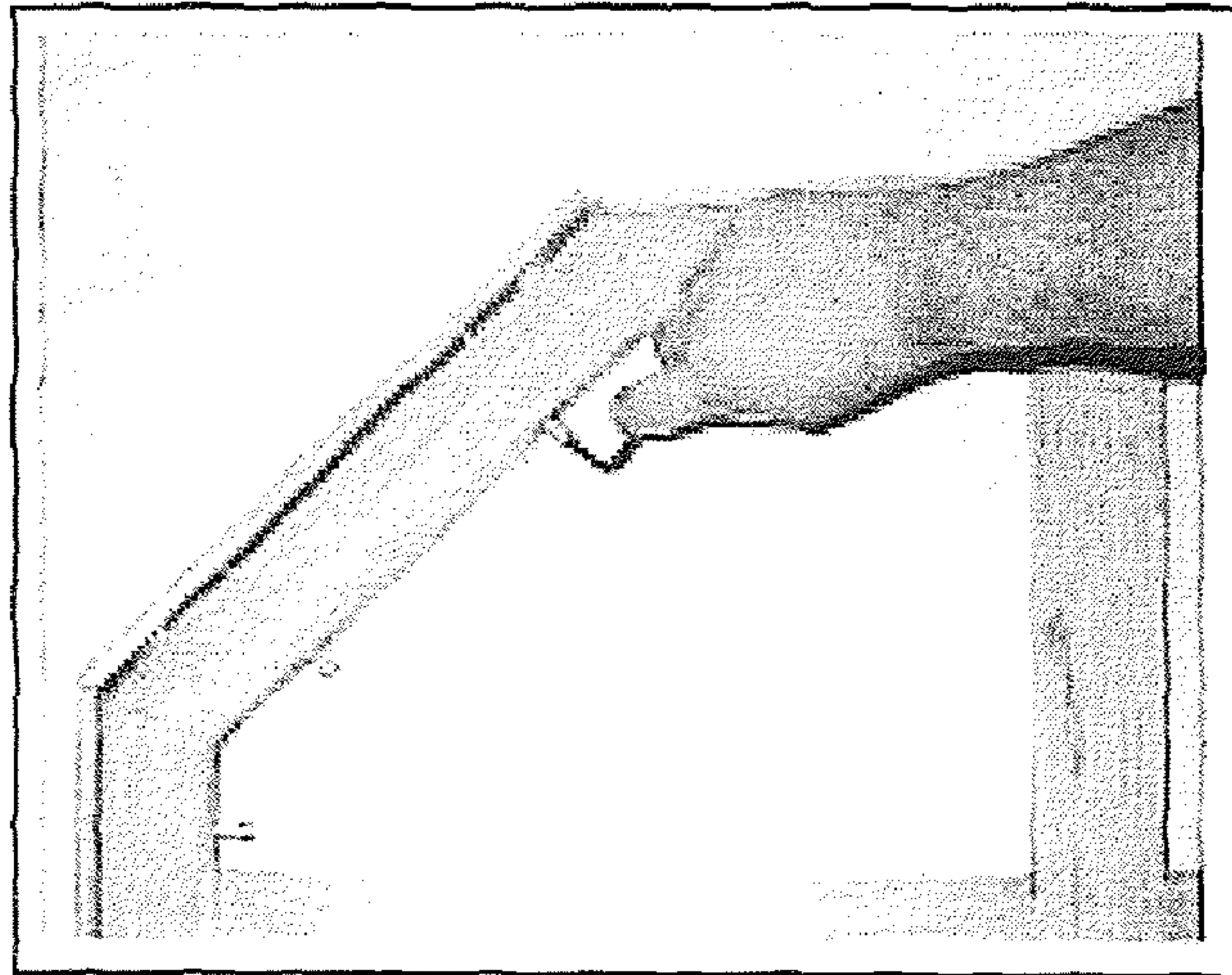
صورة رقم (٩٩) توضح التركيب العام للإطار الخشبى الداخلى المبتكر



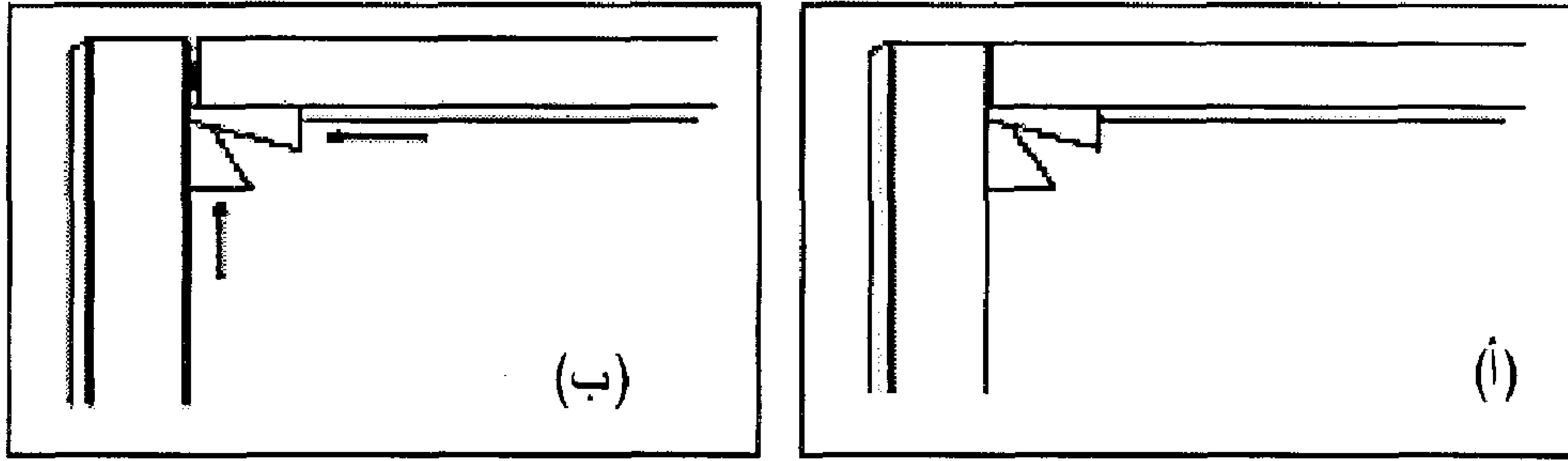
صورة رقم (١٠٠) تبين المسامير المعدنية المستخدمة فى الإطار الخشبى الداخلى



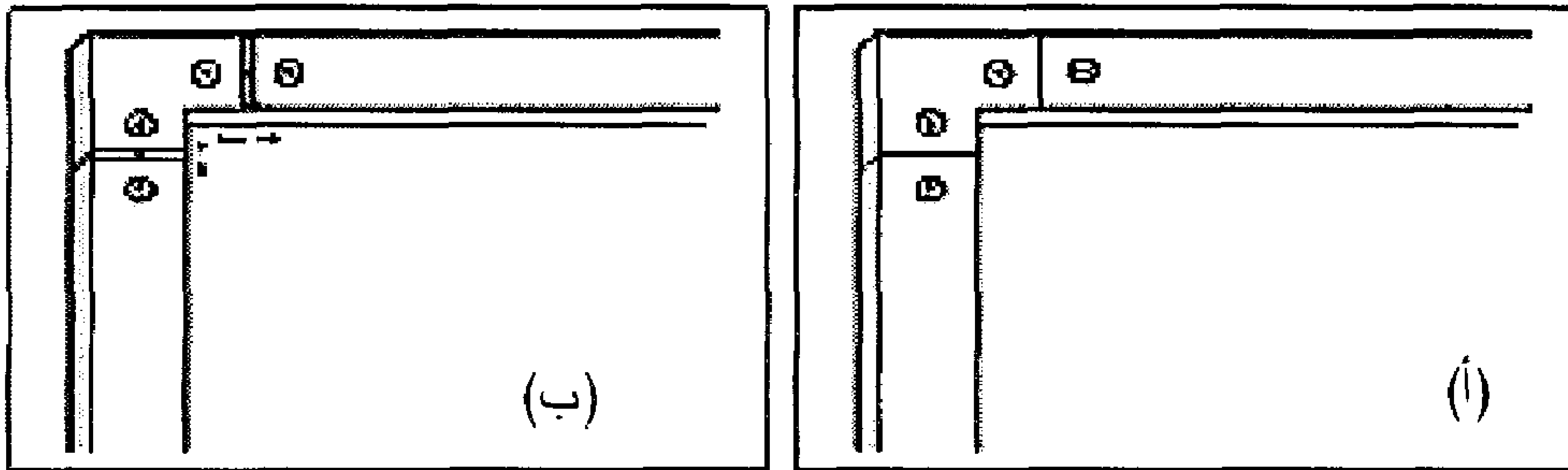
صورة رقم (١٠١) توضح الشكل العام للإطار الخشبى المبتكر



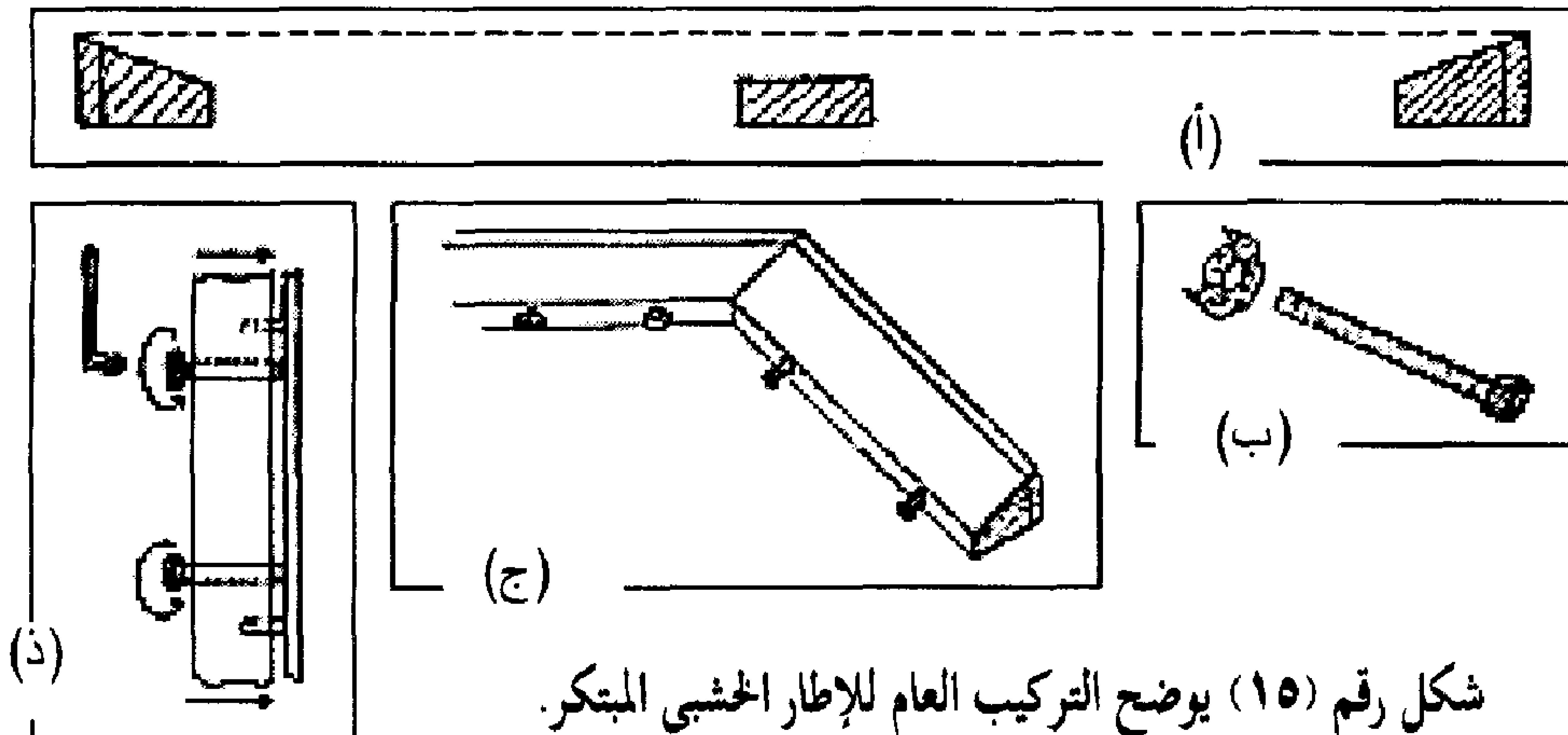
صورة رقم (١٠٢) توضح تحريك المسامير المعدنية بواسطة مفتاح خاص
مما يؤدى إلى التحكم فى شد حامل اللوحة القماشى وضبطه



شكل رقم (١٣) يوضح استخدام المفاتيح الخشبية فى أماكن زوايا الإطار الخشبى الداخلى وذلك للتحكم فى شد الحامل القماشى إذا ماتمدد أو انكمش



شكل رقم (١٤) يوضح جانب من أحد الإطارات الخشبية الداخلية الحديثة يظهر من خلاله استخدام مسامير معدنيةخاصة تثبت داخل الإطار الخشبى فى أماكن الزوايا للتحكم فى شد الحامل القماشى إذا ماتمدد أو انكمش



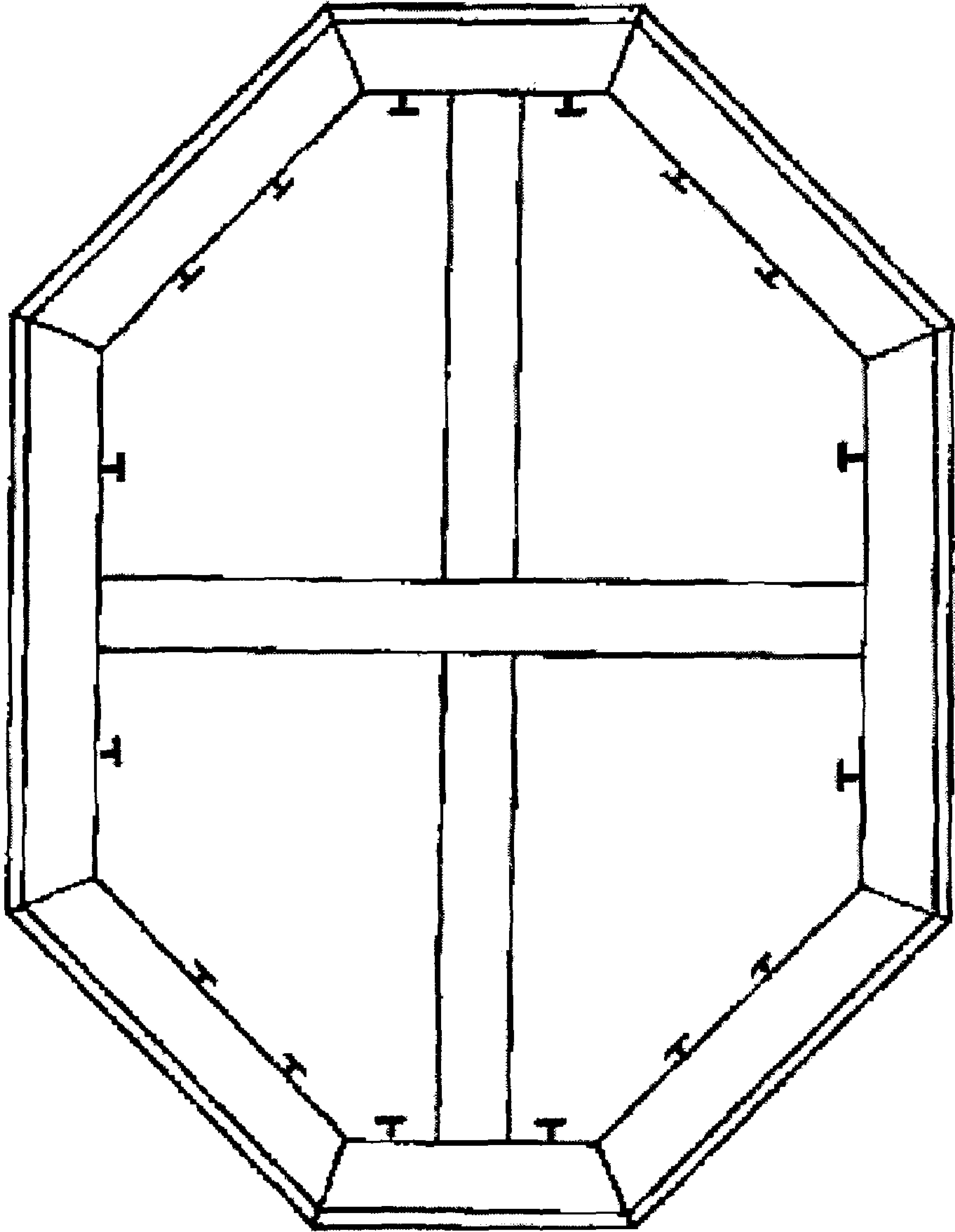
شكل رقم (١٥) يوضح التركيب العام للإطار الخشبى المبتكر.

(أ) قطاع عرضى فى الإطار الخشبى المستخدم ويظهر من خلاله الشطف المائل للحواف الداخلية .

(ب) الشكل العام للمسامير المعدنية المستخدمة.

(جـ) رسم مجسم لجانب من الإطار الخشبي المستخدم يظهر من خلاله أماكن وضع المسامير المعدنية.

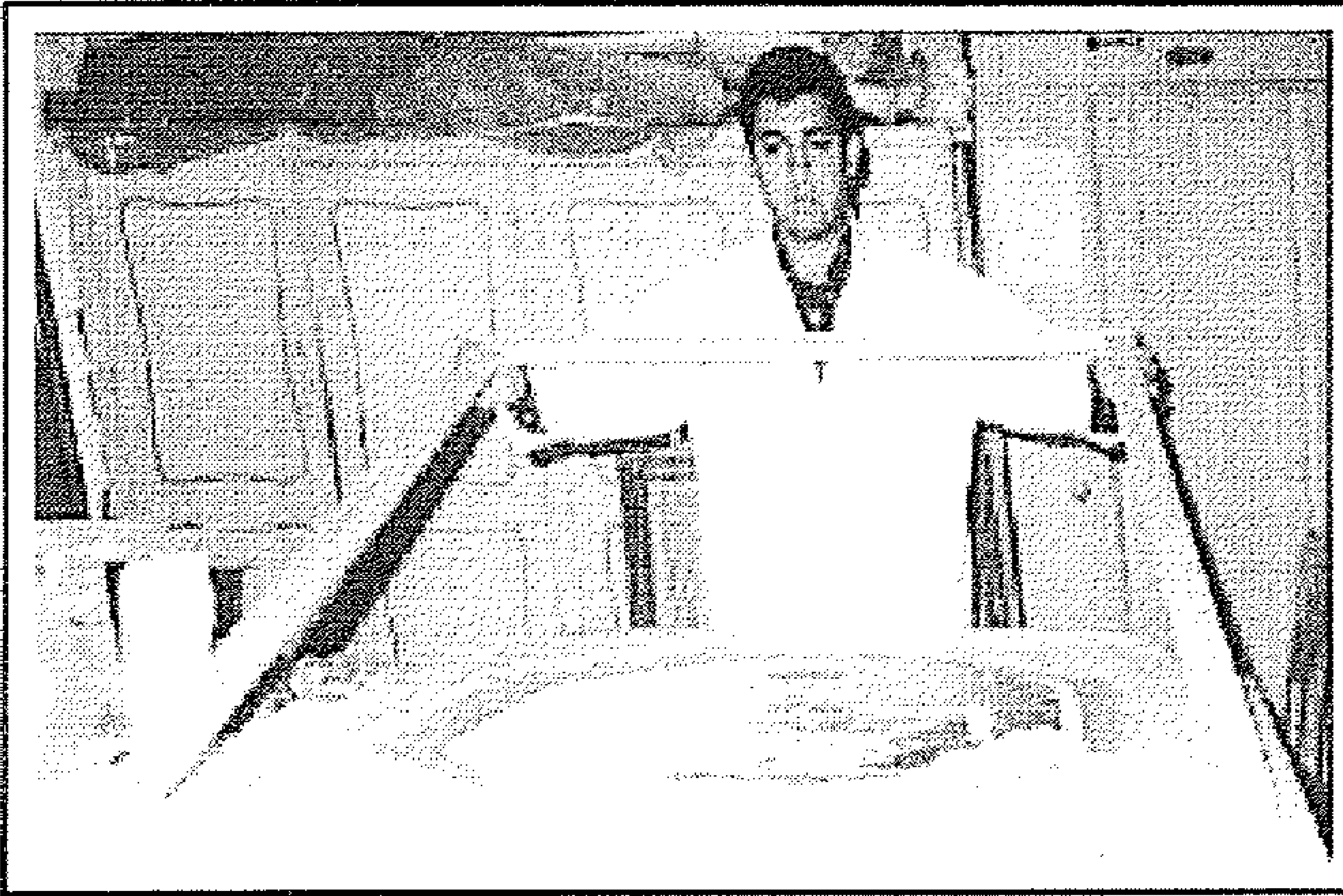
(د) جانب من الإطار الخشبي المستخدم بعد فتح المسامير المعدنية وتحرك السدائب الخشبية للخارج.



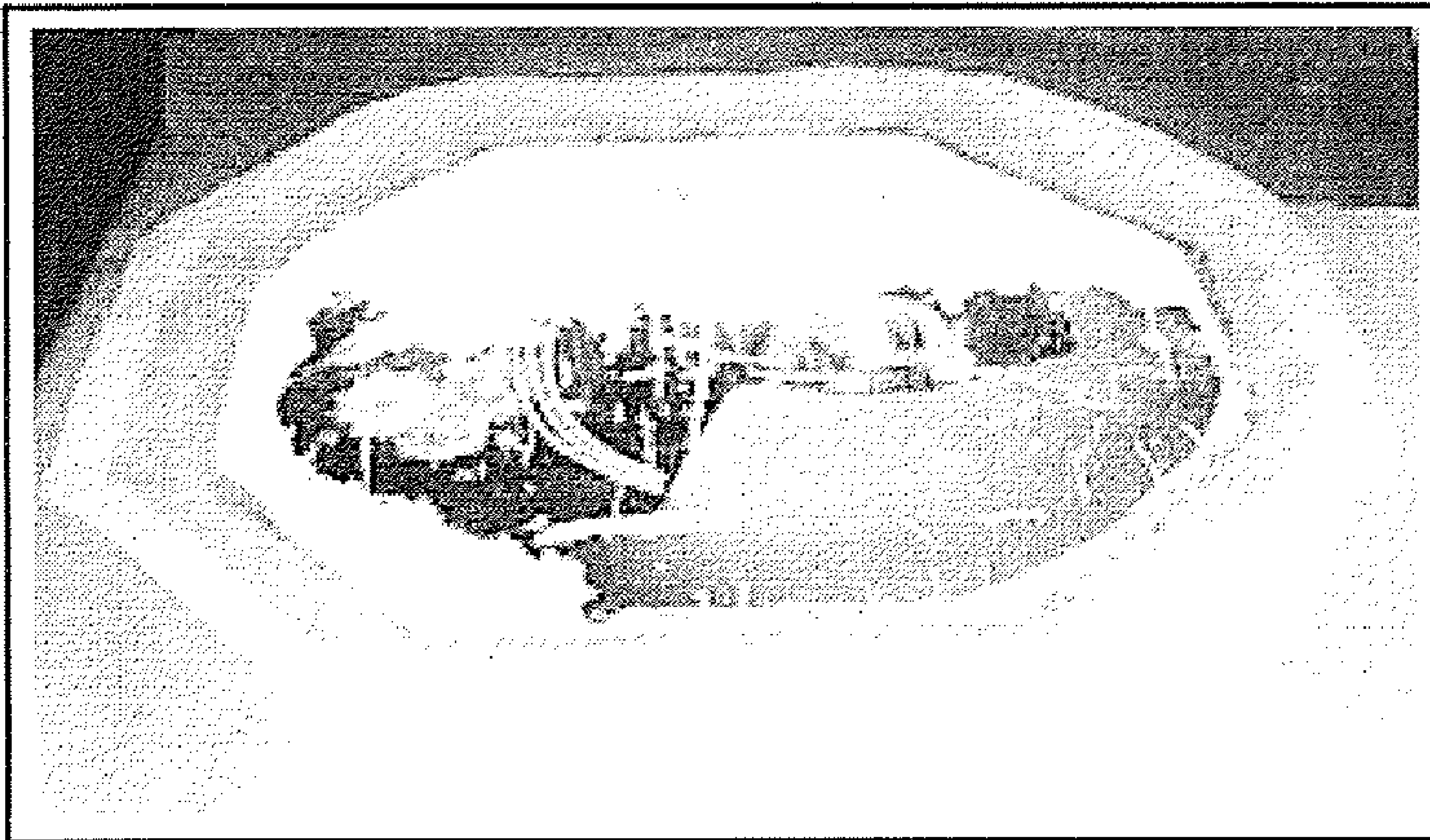
شكل رقم (١٦) يوضح الشكل العام للإطار الخشبي المبتكر.



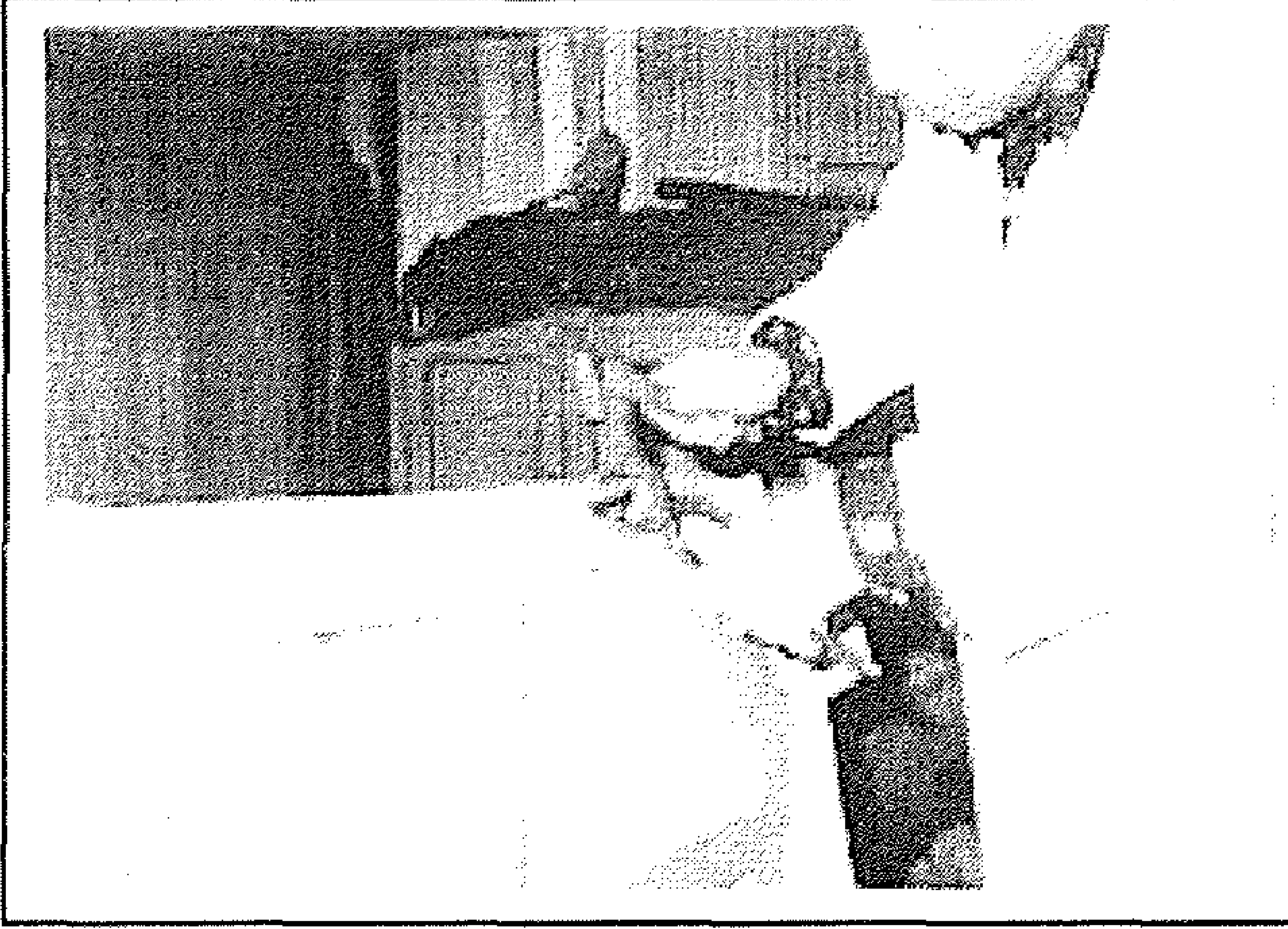
صورة رقم (١٠٣) توضح تعقيم الإطار الخشبى الداخلى



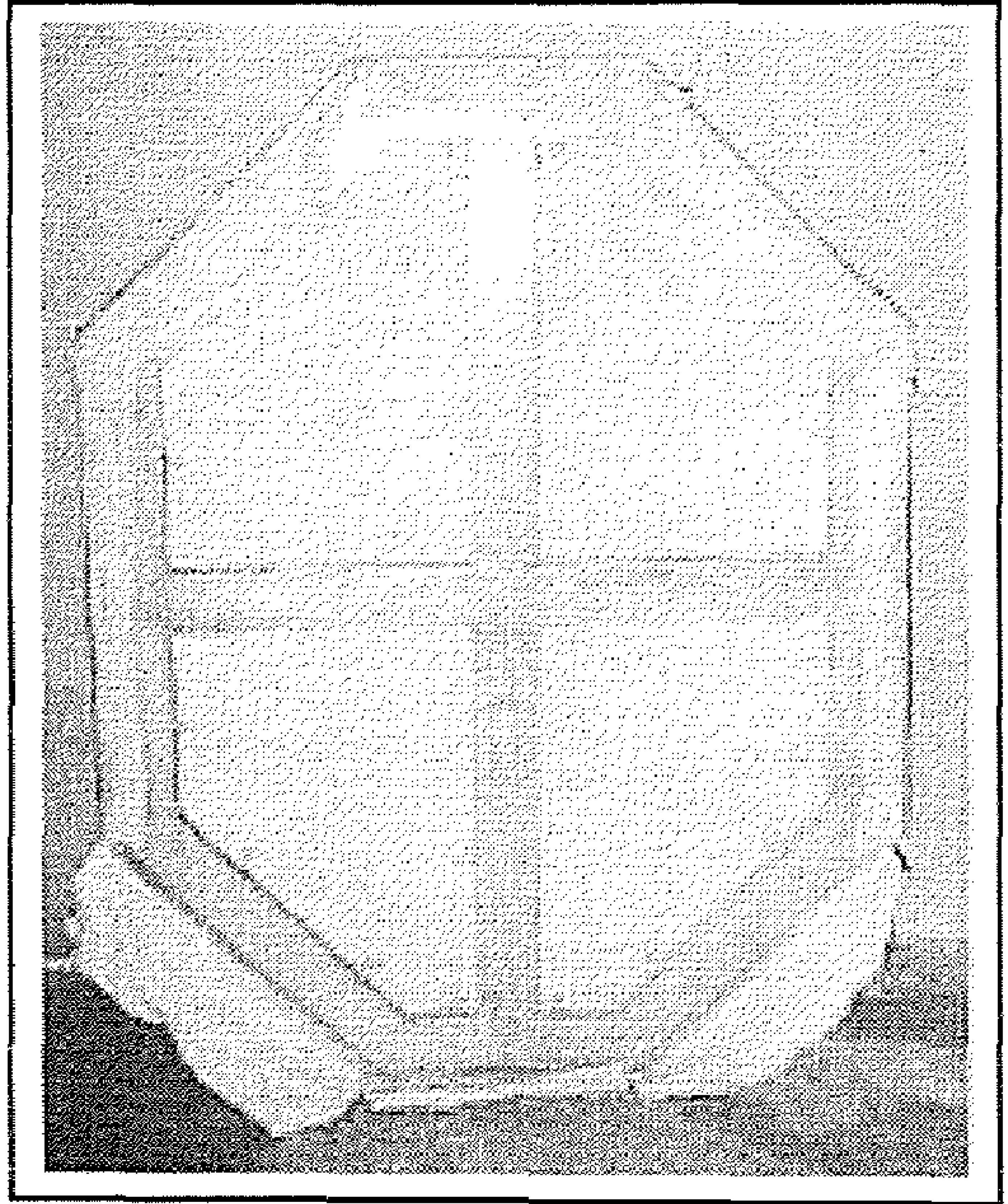
صورة رقم (١٠٤) توضح إزالة الإطار الخشبى الخارجى الذى استخدم فى شد قماش حامل اللوحة الثانوى



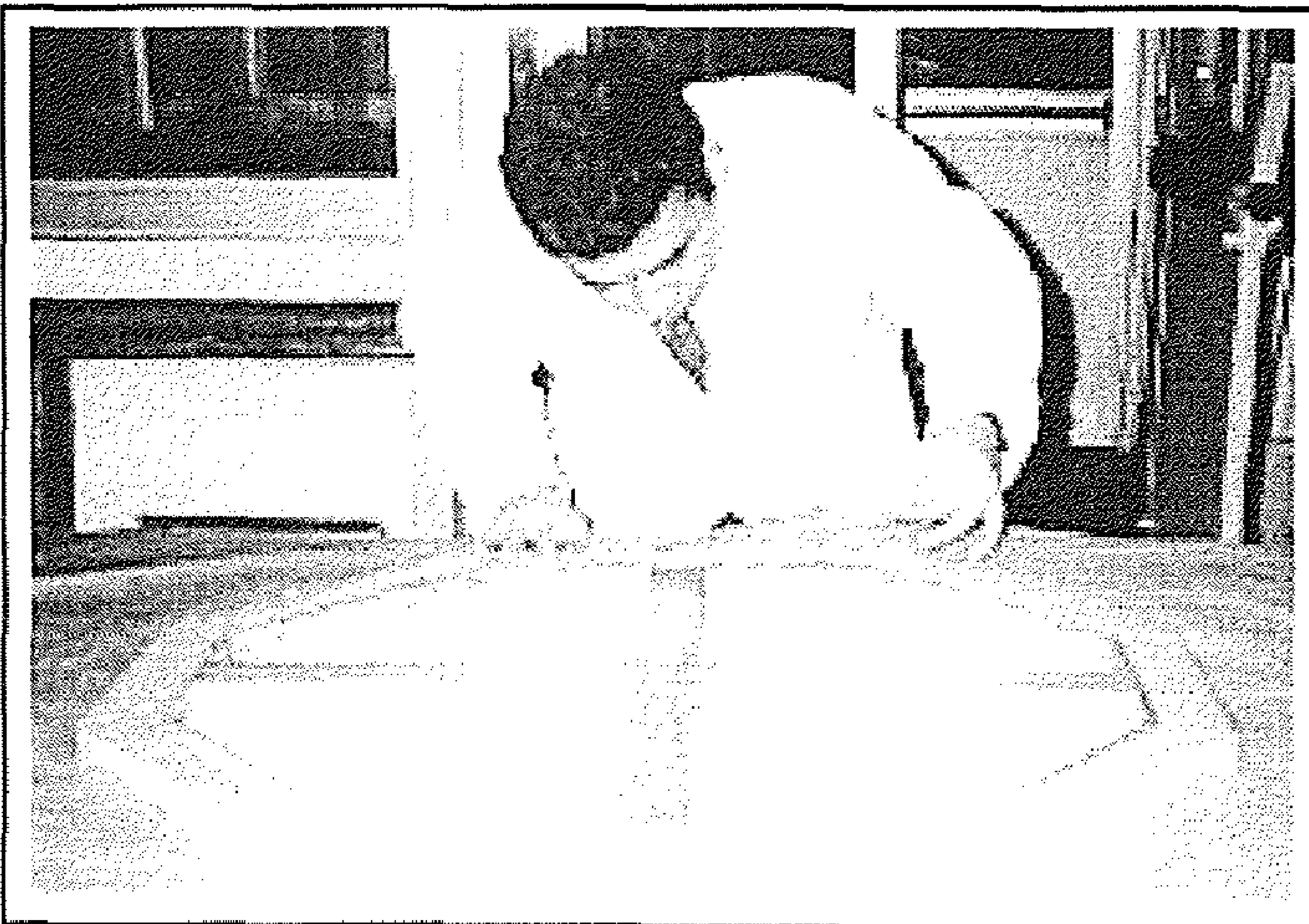
صورة رقم (١٠٥) توضح قص الزيادة من قماش حامل اللوحة الثانوى مع ترك زيادة مناسبة تحيط بجوانب اللوحة الزيتية



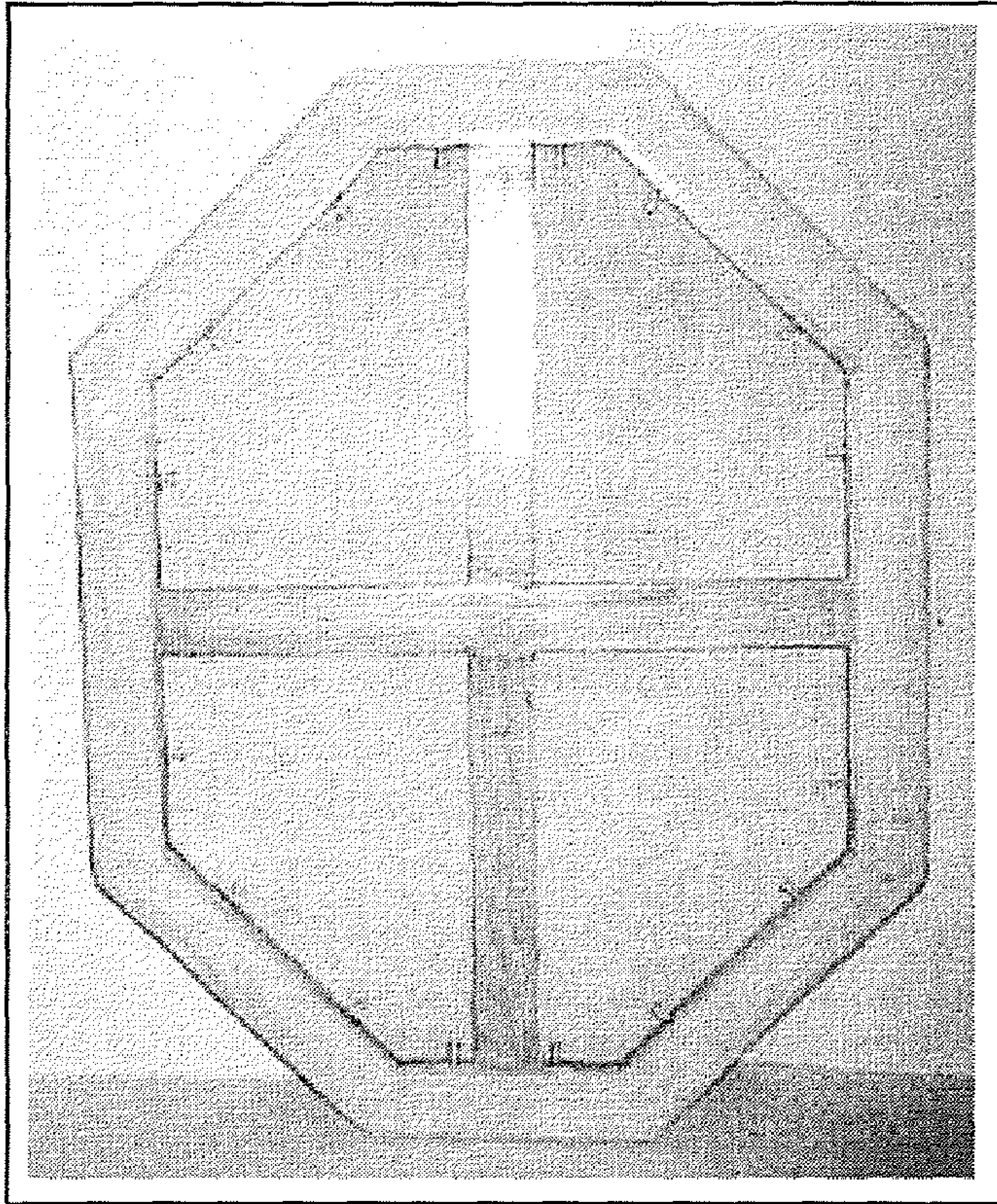
صورة رقم (١٠٦) توضح تثبيت اللوحة الزيتية على الإطار الخشبى الداخلى بواسطة كماشة خاصة ذات نهايات مسننة لتمسك بأطراف القماش.



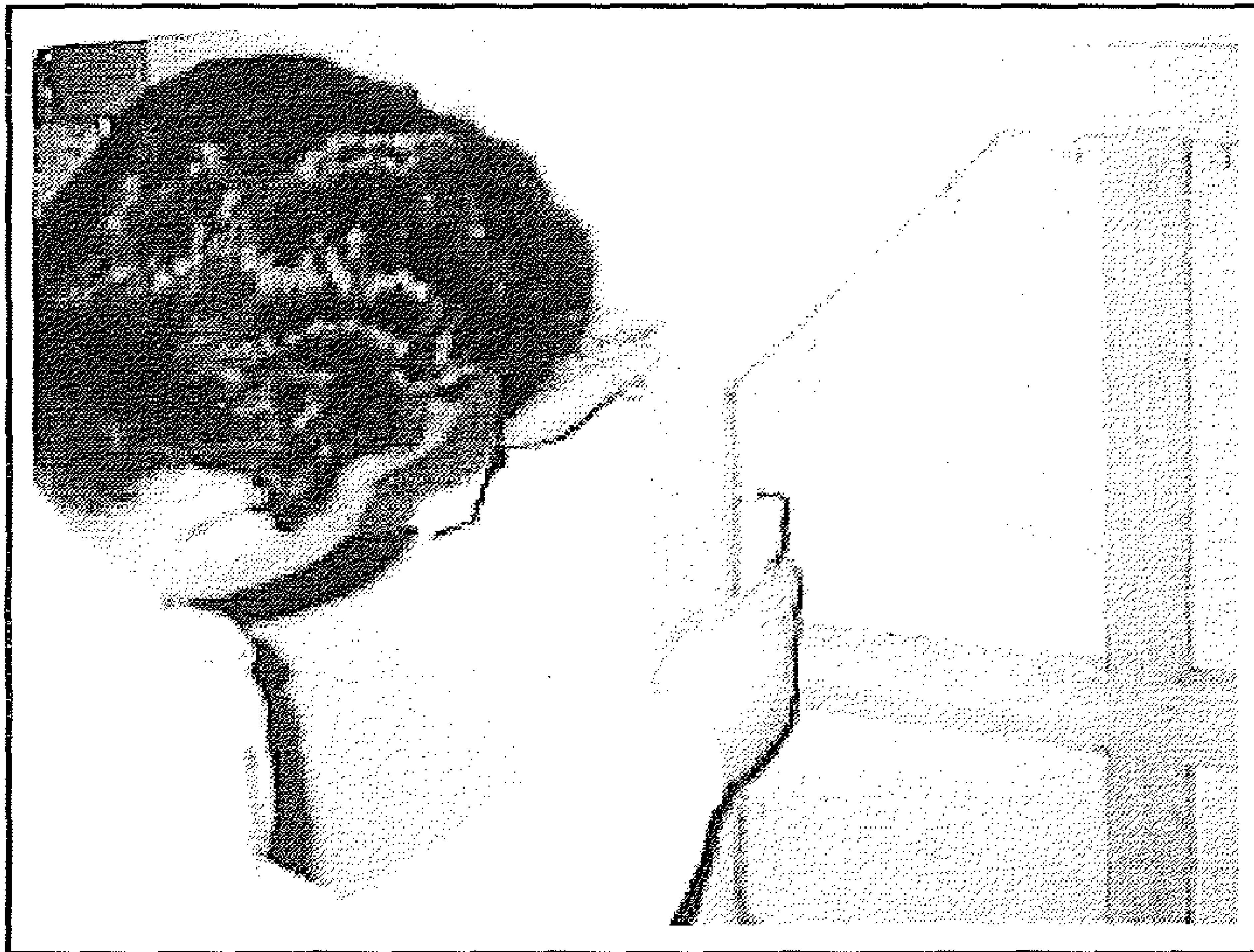
صورة رقم (١٠٧) توضح خلفية اللوحة الزيتية بعد تثبيتها على الإطار الخشبى الداخلى.



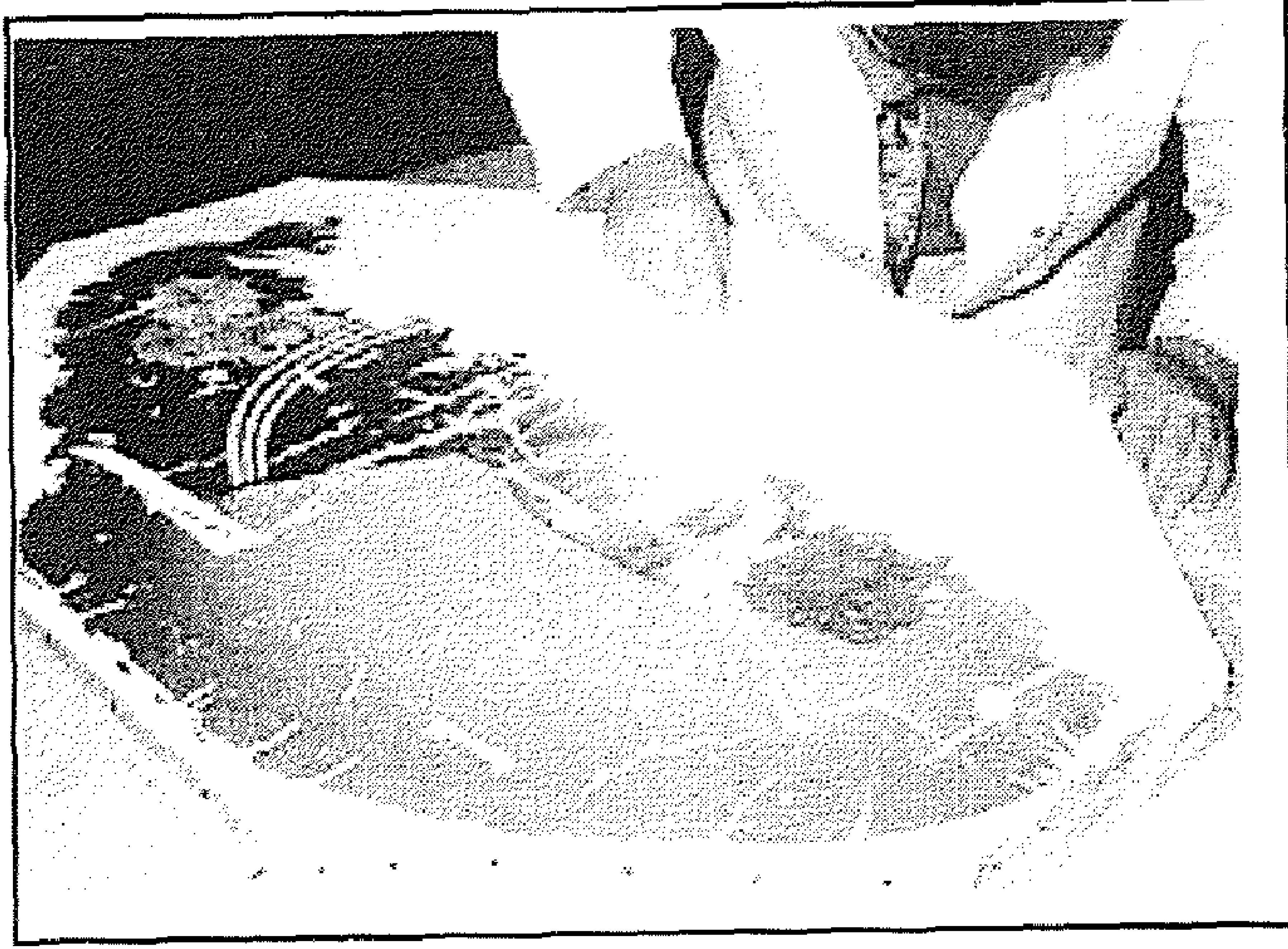
صورة رقم (١٠٨) توضح لصق أطراف الحامل القماشى الثانوى بخلفية الإطار الخشبى الداخلى باستخدام شرائط ورقية لاصقة.



صورة رقم (١٠٩) توضح خلفية اللوحة الزيتية بعد لصق أطراف الحامل القماشى الثانوى بخلفية الإطار الخشبى



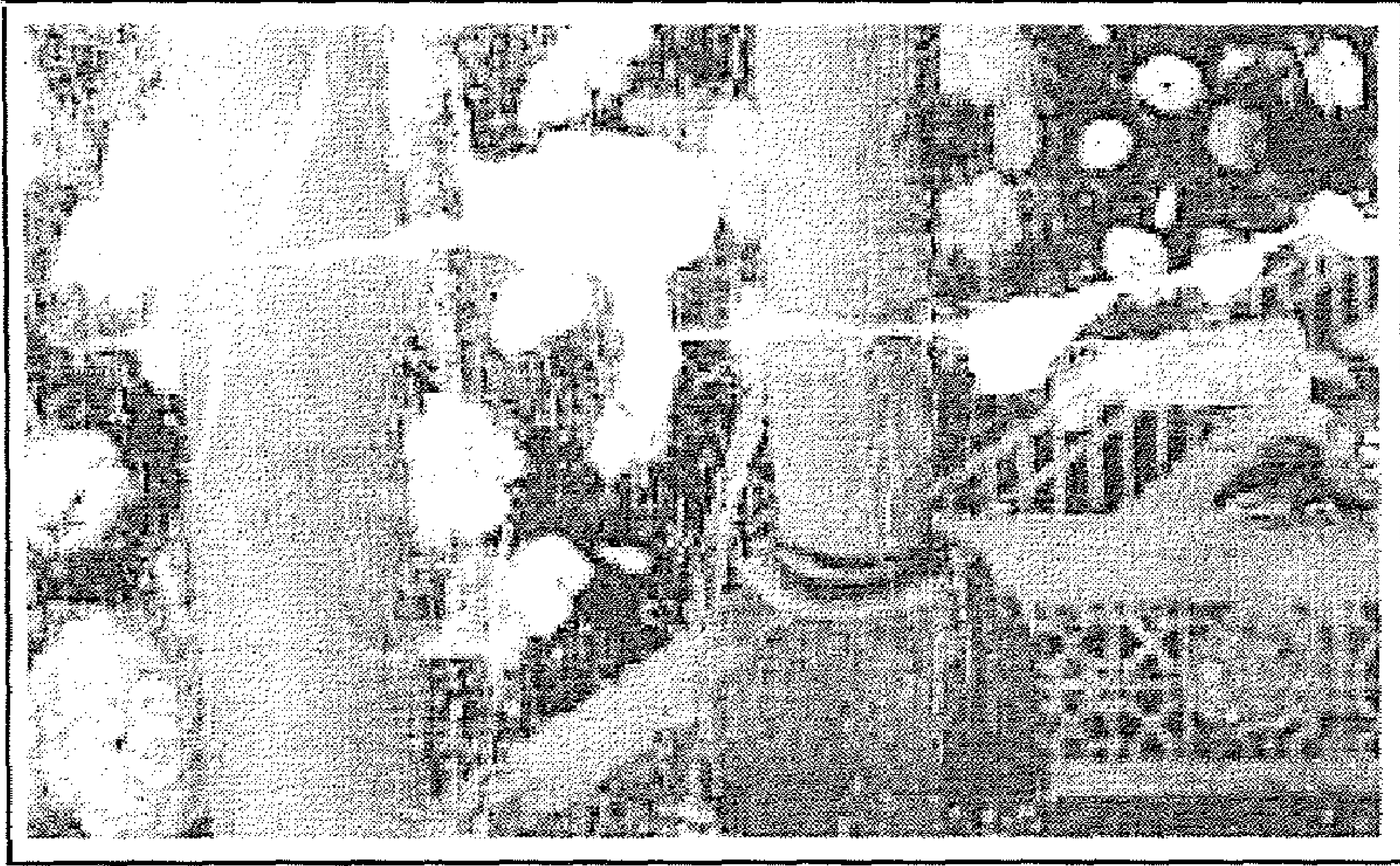
صورة رقم (١١٠) توضح الضبط النهائى للوحة الزيتية على الإطار الخشبى الداخلى



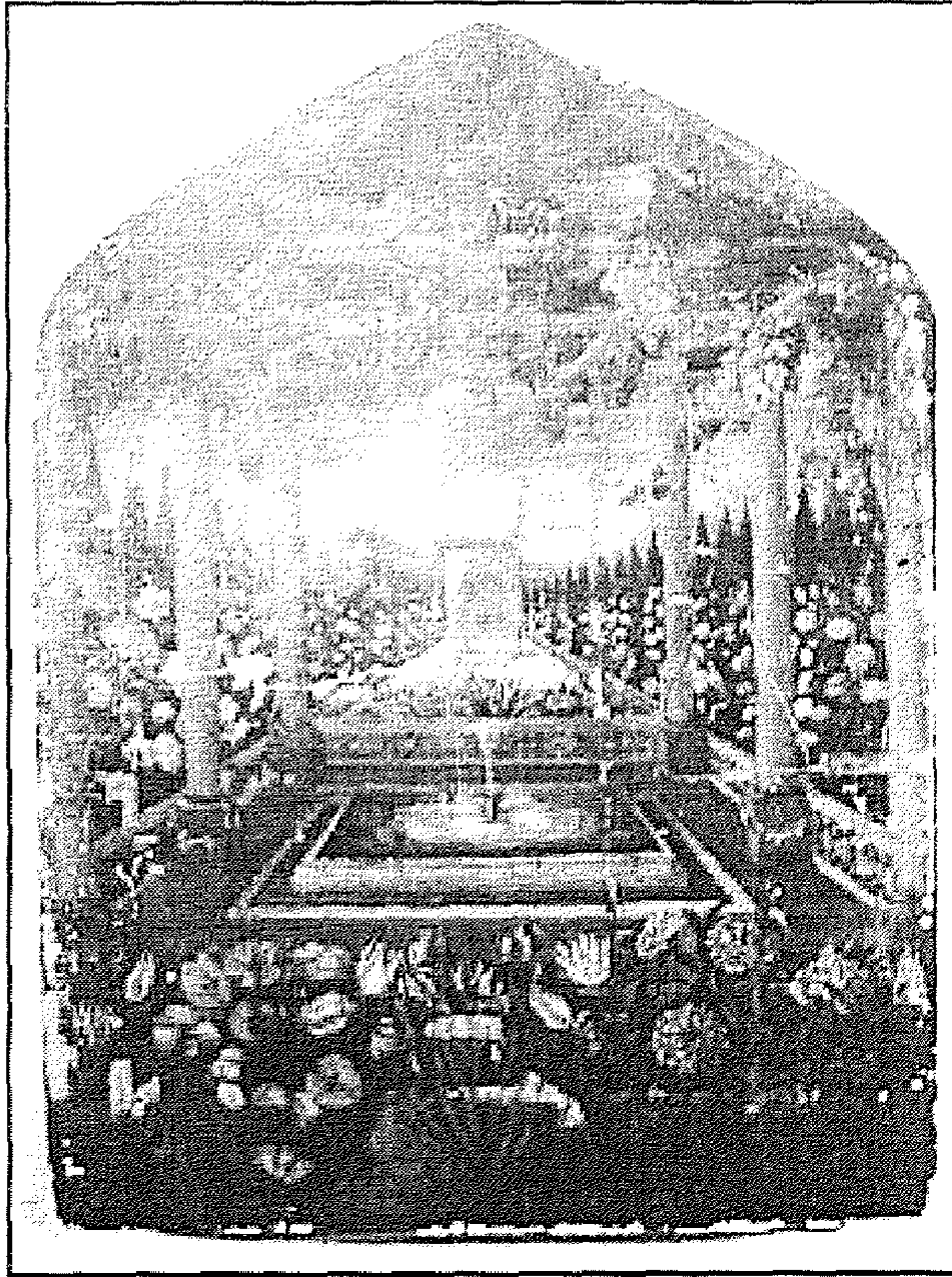
صورة رقم (١١١) توضح تهذيب وتنعيم سطح الأجزاء المستكملة من طبقة أرضية التصوير



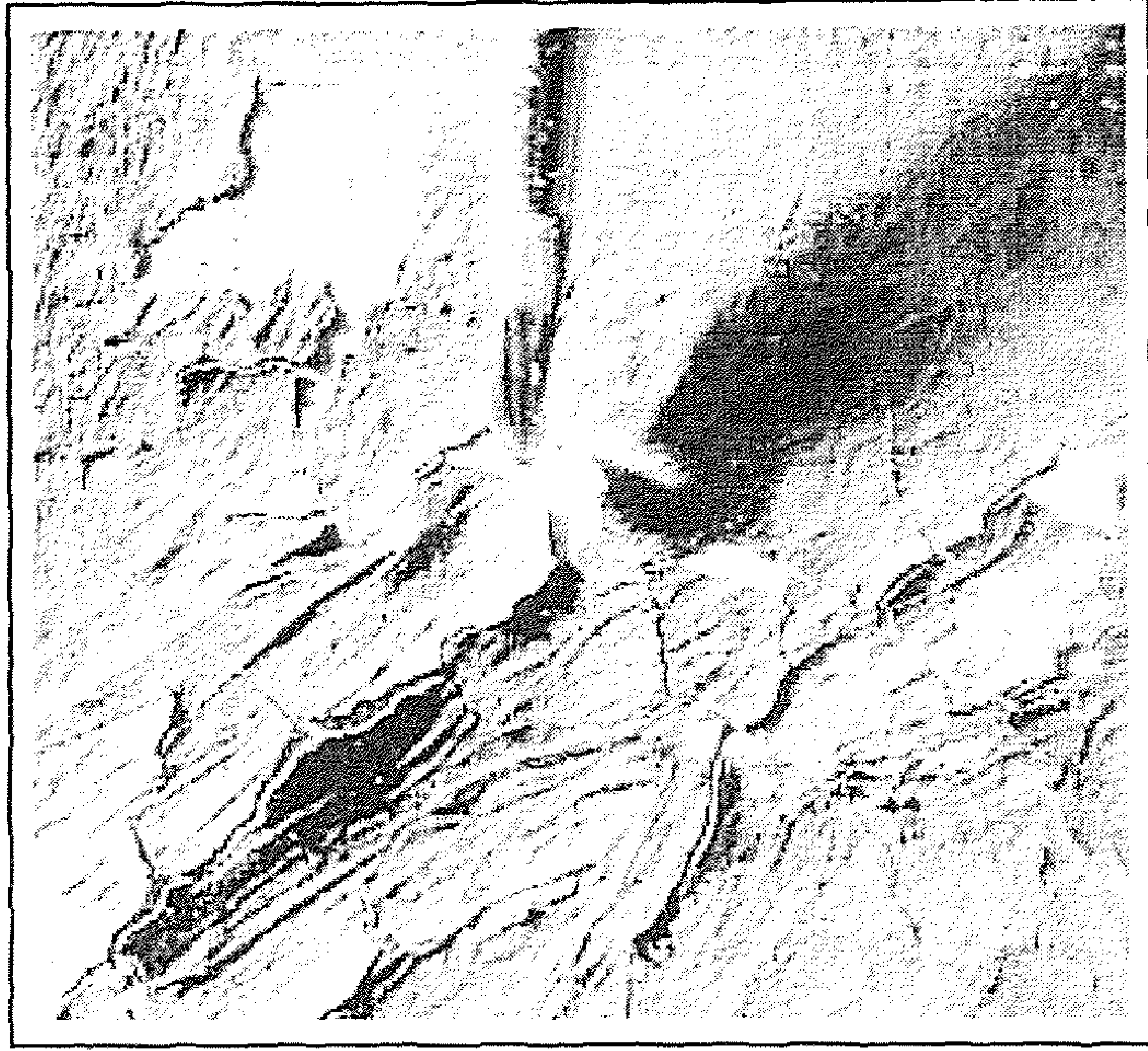
صورة رقم (١١٢) توضح اللوحة الزيتية بعد انتهاء عمليات الاستكمال للأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير



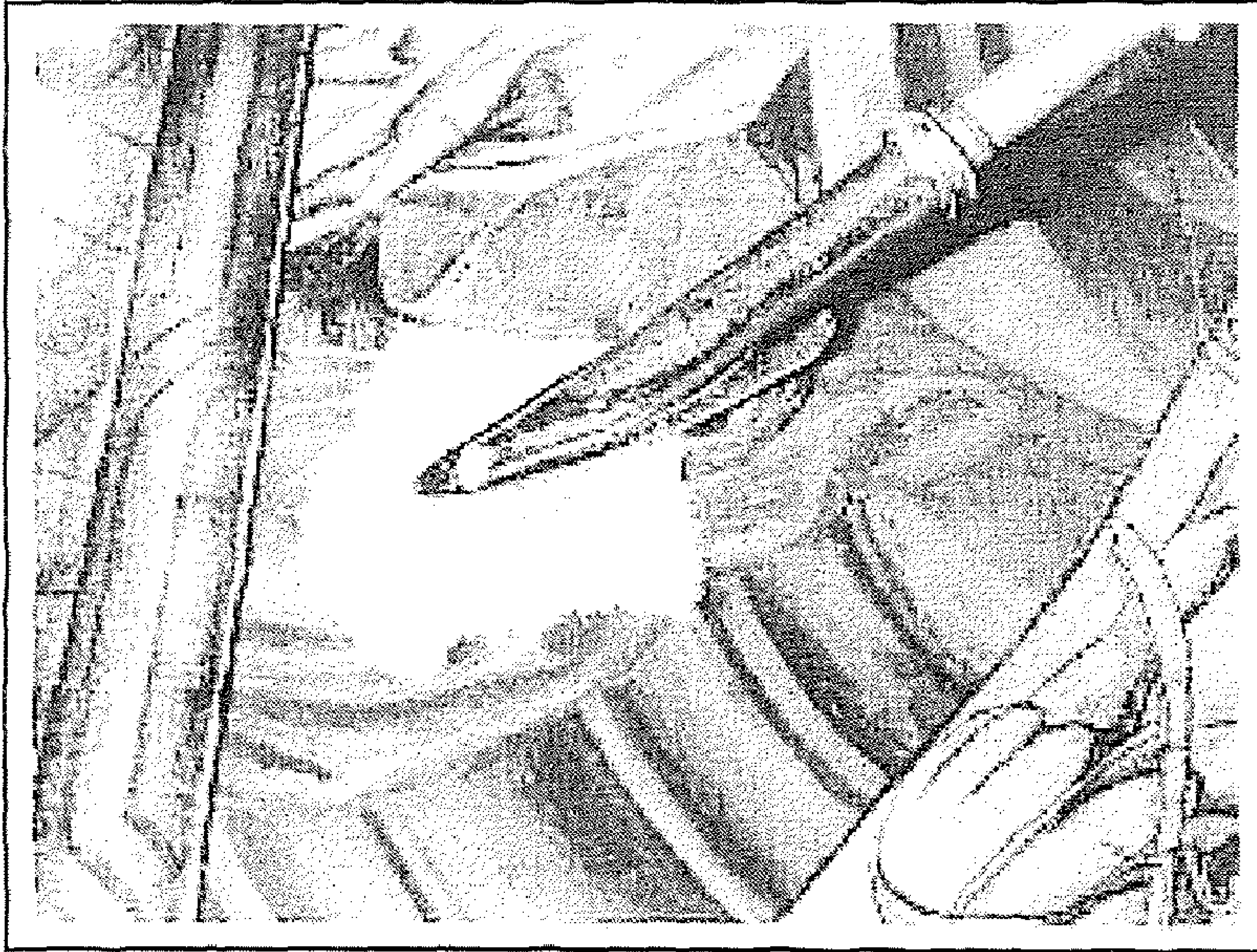
صورة رقم (١١٣) توضح استكمال الأجزاء المفقودة من طبقة أرضية تصوير اللوحة الزيتية الثانية



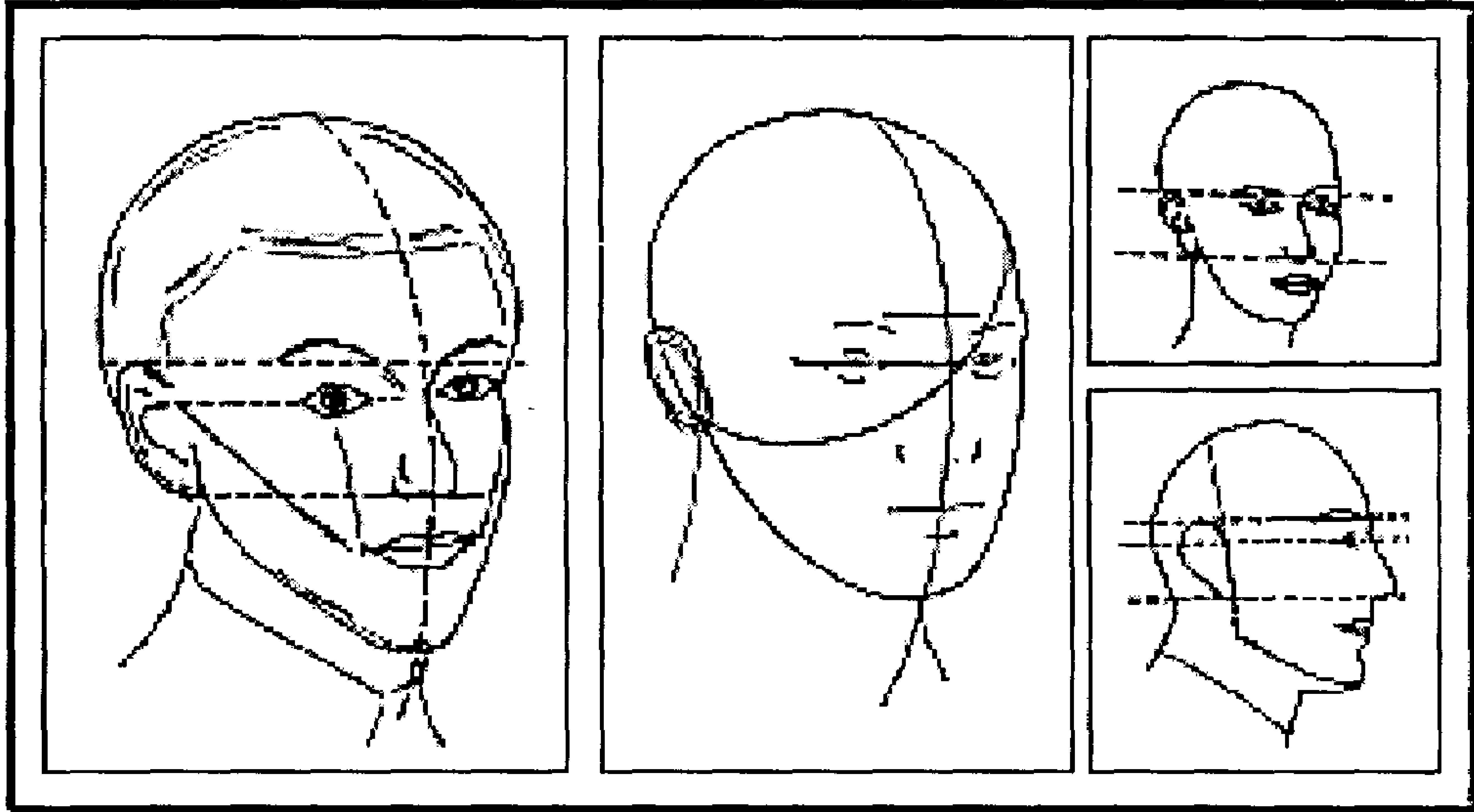
صورة رقم (١١٤) توضح اللوحة الزيتية الثانية بعد استكمال الأجزاء المفقودة من طبقة أرضية التصوير



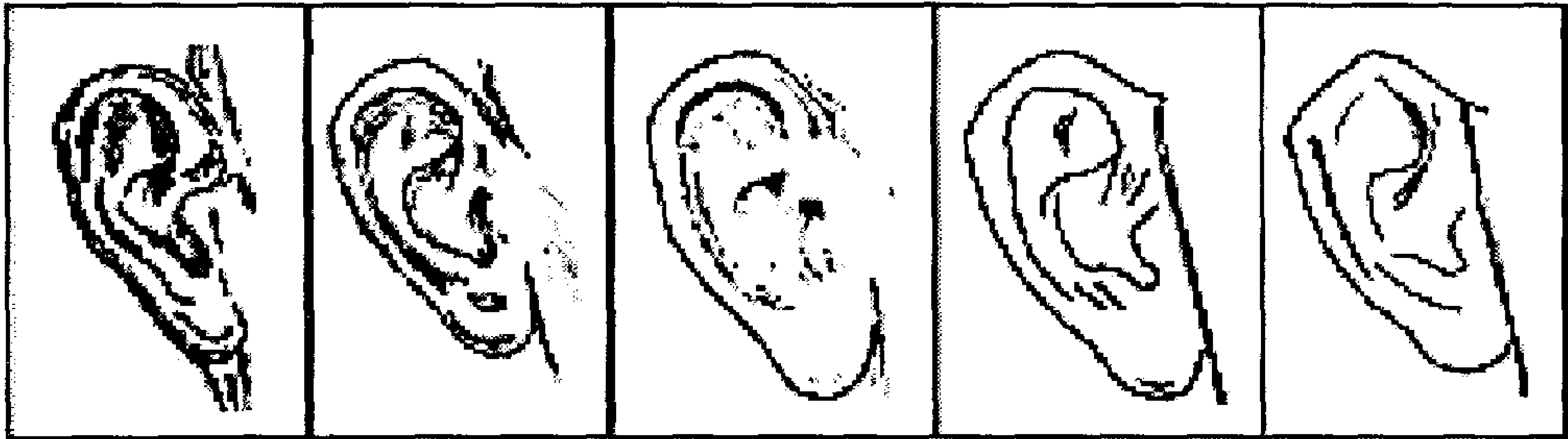
صورة رقم (١١٥) توضح تثبيت القشور اللونية المنفصلة عن طريق إدخال مادة لاصقة أسفل منطقة التقشر باستخدام فرشاه صغيرة



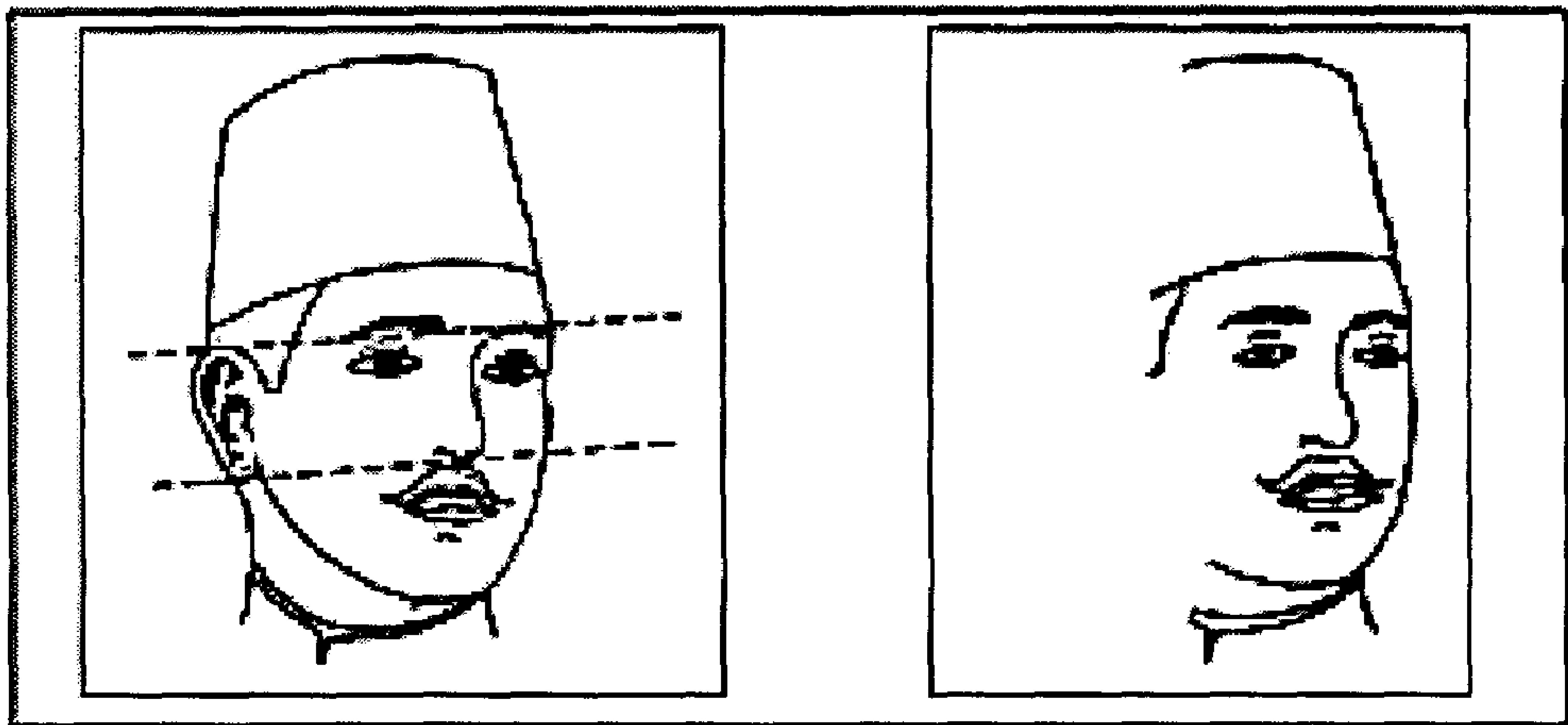
صورة رقم (١١٦) توضح الضغط الخفيف المصاحب لعملية تثبيت القشور اللونية باستخدام مكواه صغيرة دافئة



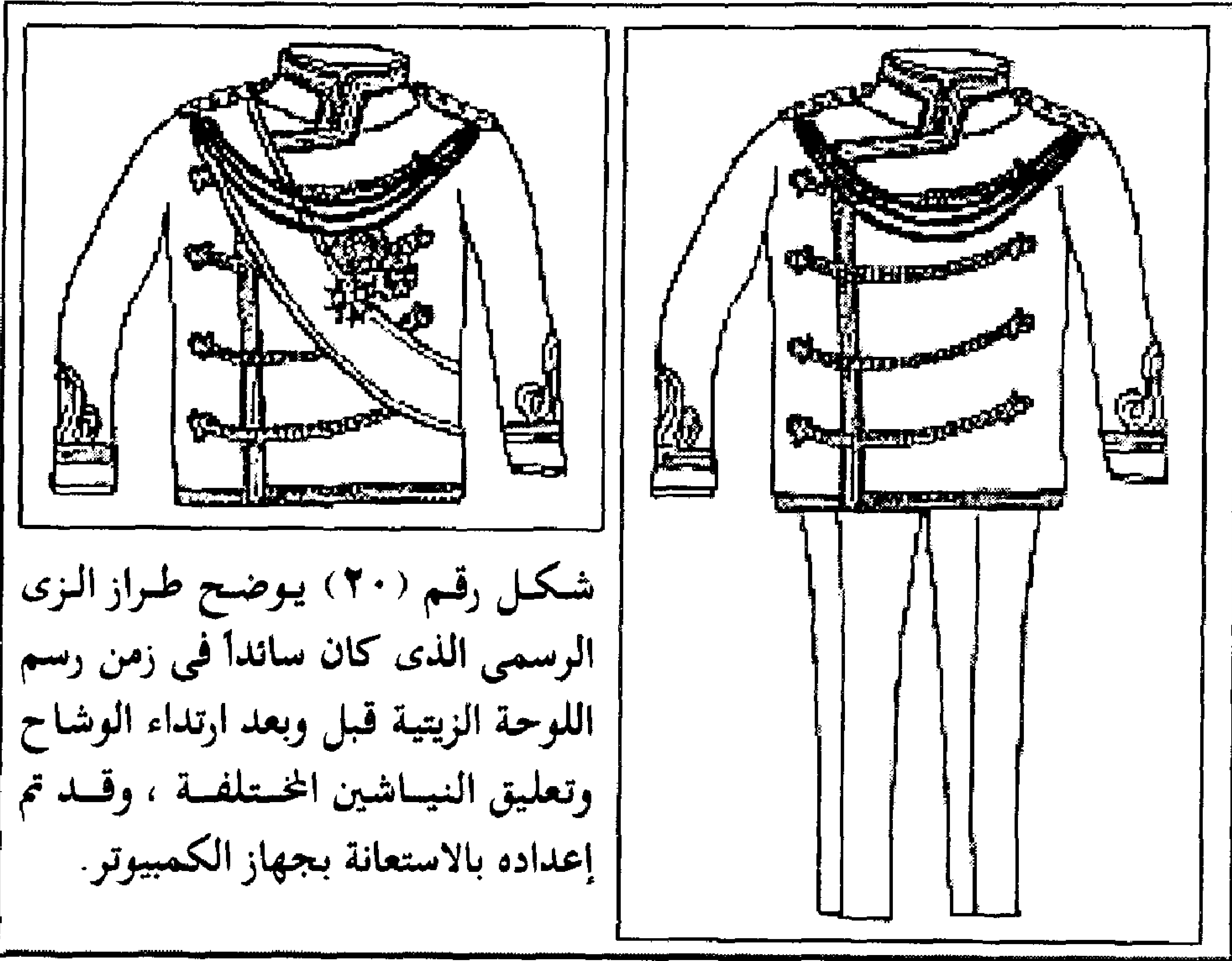
شكل رقم (١٧) يوضح الصفة التشريحية للوجة الآدمي
وعلاقة عناصره ببعضها البعض



شكل رقم (١٨) يوضح الصفة التشريحية للأذن الآدمية وطريقة رسمها.



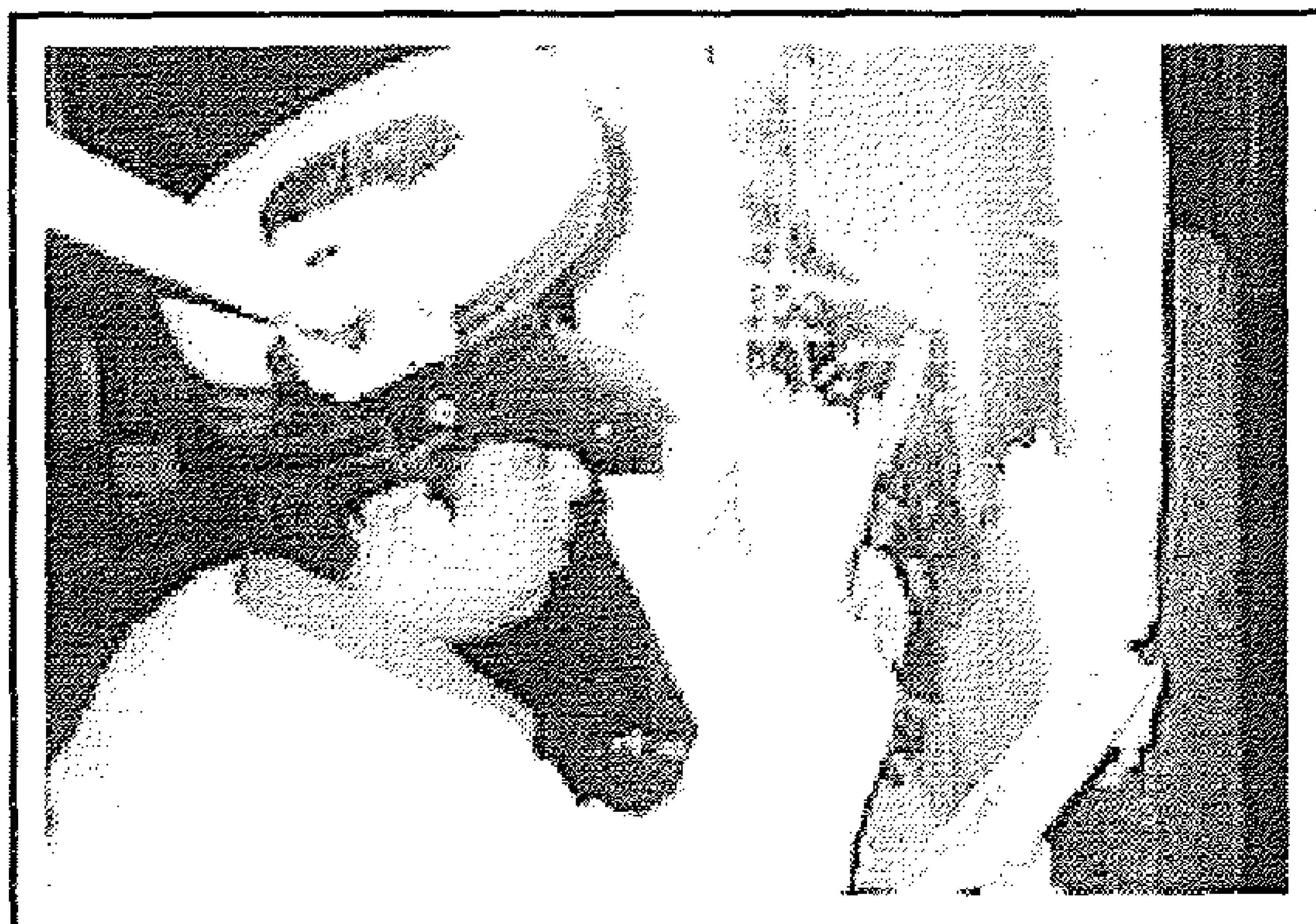
شكل رقم (١٩) يوضح رسم تخطيطي تم إعداده للوجه المصور باللوحة الزيتية الأولى
قبل وبعد الاستكمال استناداً على النسب التشريحية للوجه الآدمي



شكل رقم (٢٠) يوضح طراز الزى الرسمى الذى كان سائداً فى زمن رسم اللوحة الزيتية قبل وبعد ارتداء الوشاح وتعليق النياشين المختلفة ، وقد تم إعداده بالاستعانة بجهاز الكمبيوتر.



شكل رقم (٢١) يوضح صورة تخيلية لشكل اللوحة العام بواسطة جهاز الكمبيوتر بعد استكمال الأجزاء المفقودة



صورة رقم (١١٧) توضح تطبيق طبقة لونية رقيقة ومخففة باستخدام الألوان المائية.



صورة رقم (١١٨) توضح المرحلة الأولى من عملية الاستكمال اللونى وتطبيق الرتوش.



صورة رقم (١١٩) توضح تطبيق طبقة سطحية من الورنيش على سطح اللوحة الزيتية بالكامل عن طريق أسلوب الرش



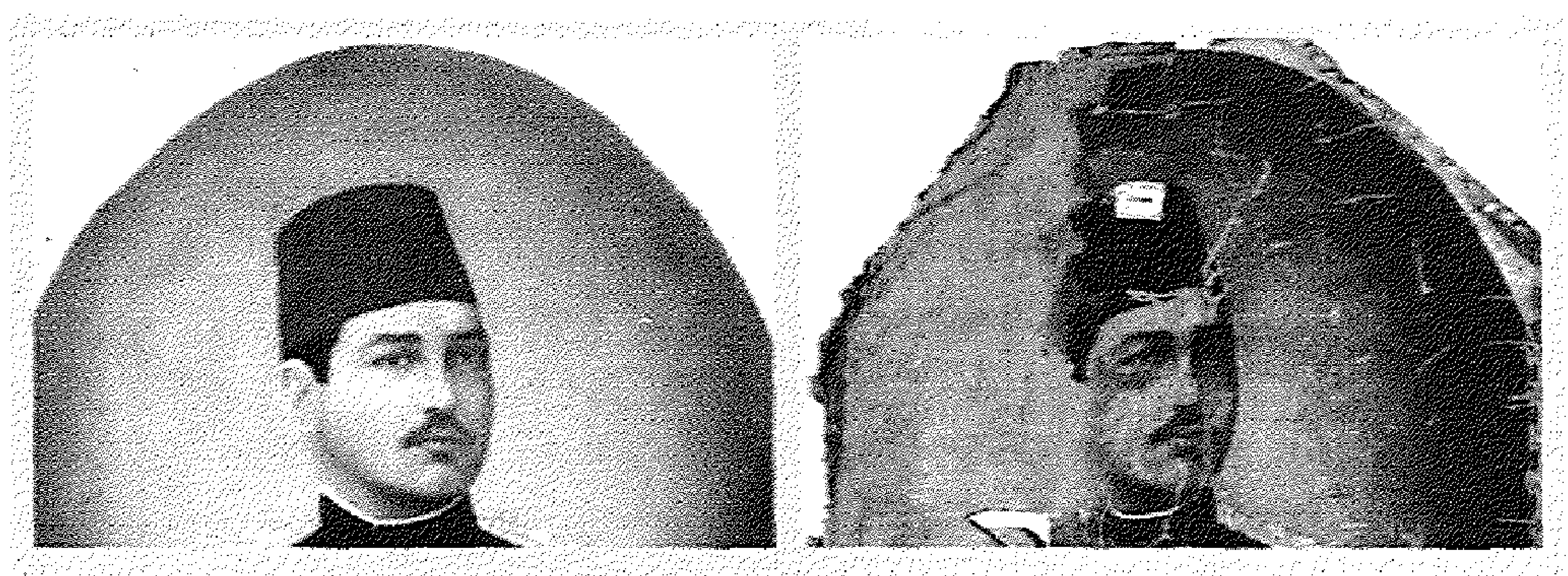
صورة رقم (١٢٠) توضح تطبيق المرحلة الثانية من عملية الاستكمال اللونى



صورة رقم (١٢١) توضح طريقة تطبيق الرتوش للمناطق المفقودة
من طبقة ألوان اللوحة الزيتية الثانية



صورة رقم (١٢٢) توضح تطبيق طبقة الورنيش النهائية على سطح اللوحة الزيتية الأولى



صورة رقم (١٢٣) توضح مقارنة للنصف العلوى من اللوحة الزيتية الأولى
قبل وبعد انتهاء عمليات الترميم

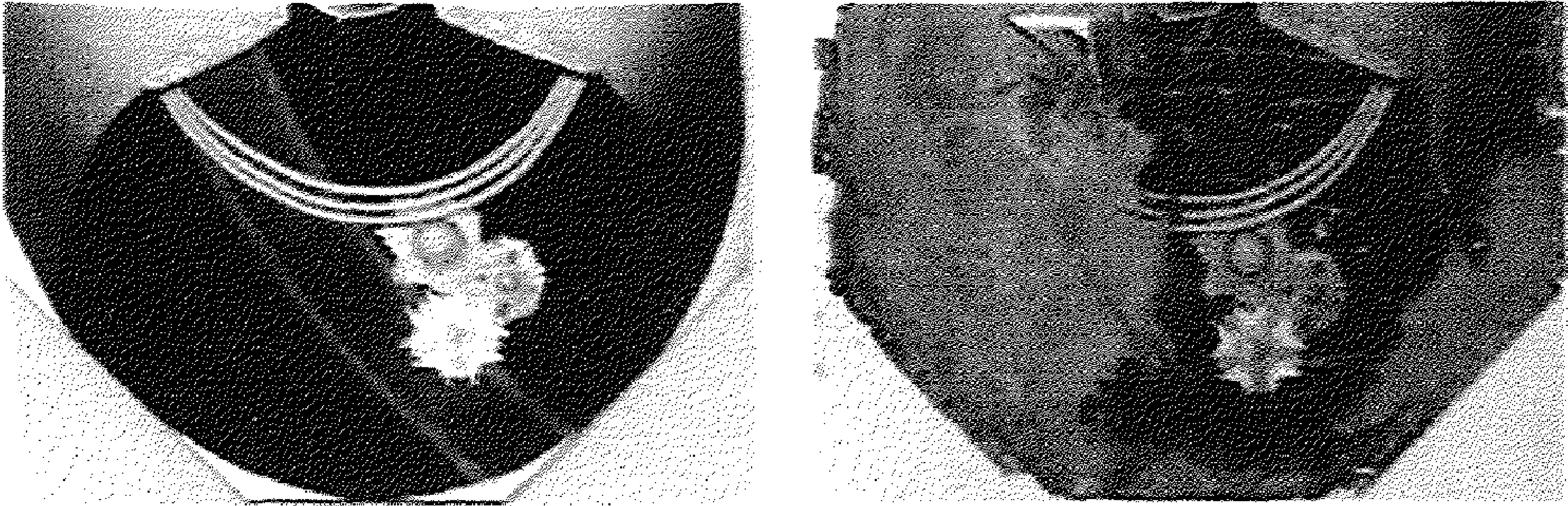




صورة تفصيلية رقم (١٢٤) توضح المقارنة لمنطقة الوجه قبل وبعد عمليات الترميم



صورة تفصيلية رقم (١٢٥) توضح منطقة الوجه بعد انتهاء عمليات الترميم
على أساس فنى وتشريحى دقيق



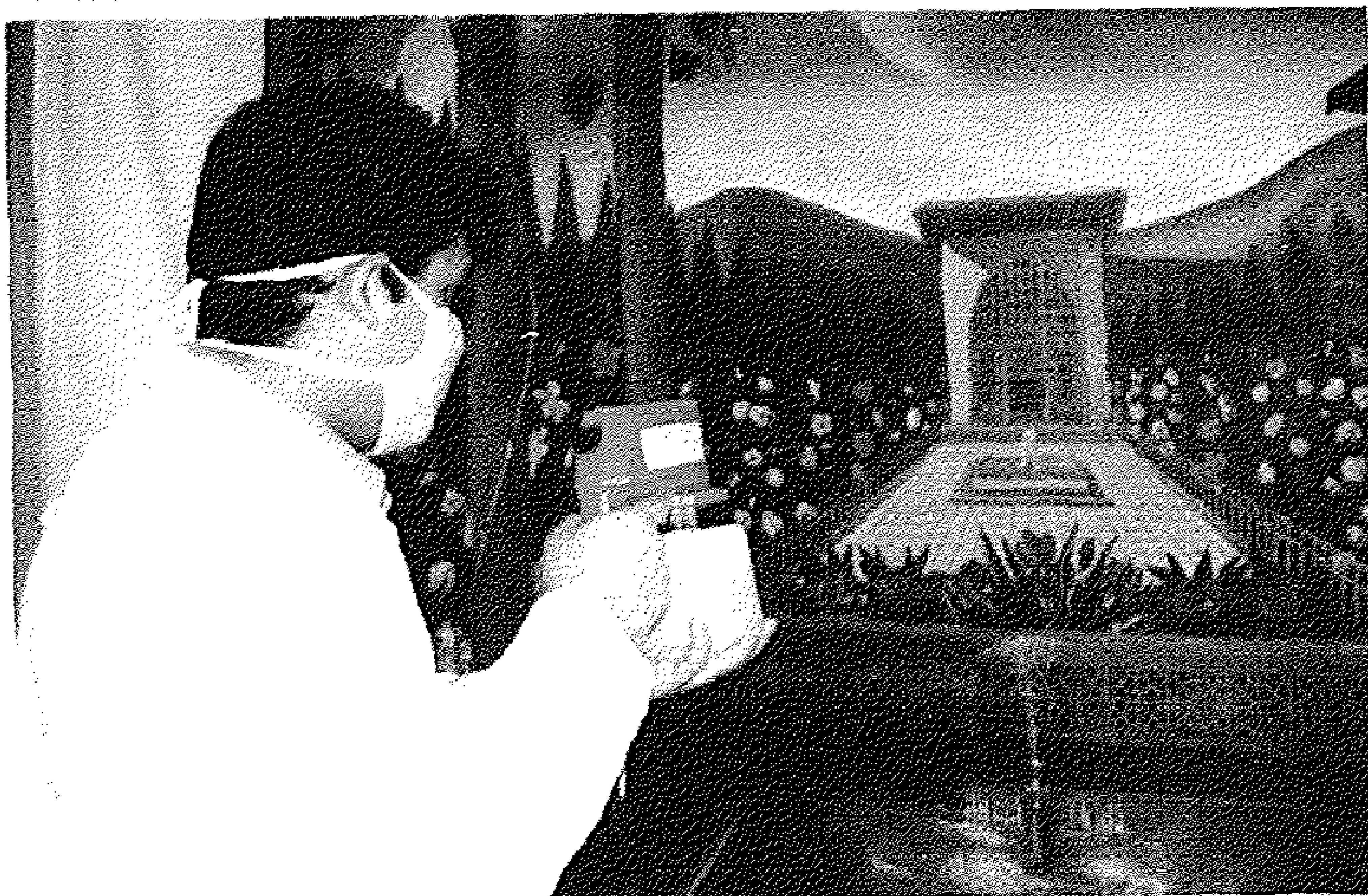
صورة رقم (١٢٦) توضح مقارنة للنصف السلفى من اللوحة الزيتية الأولى قبل وبعد انتهاء عمليات الترميم



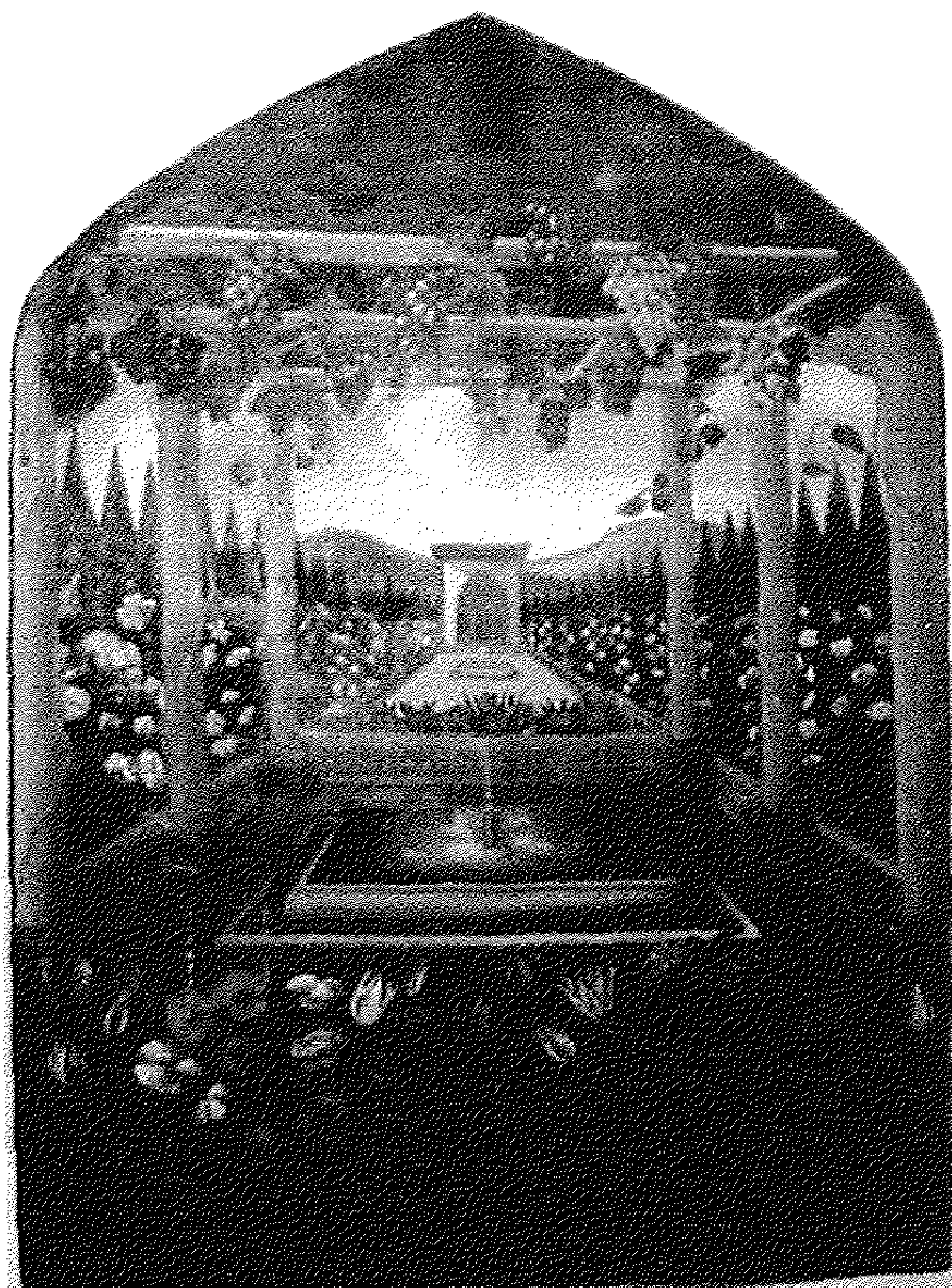
صورة تفصيلية رقم (١٢٧) توضح نصف اللوحة السفلى بعد استكمال الأجزاء المفقودة من الزى الرسمى وانتهاء عمليات الترميم



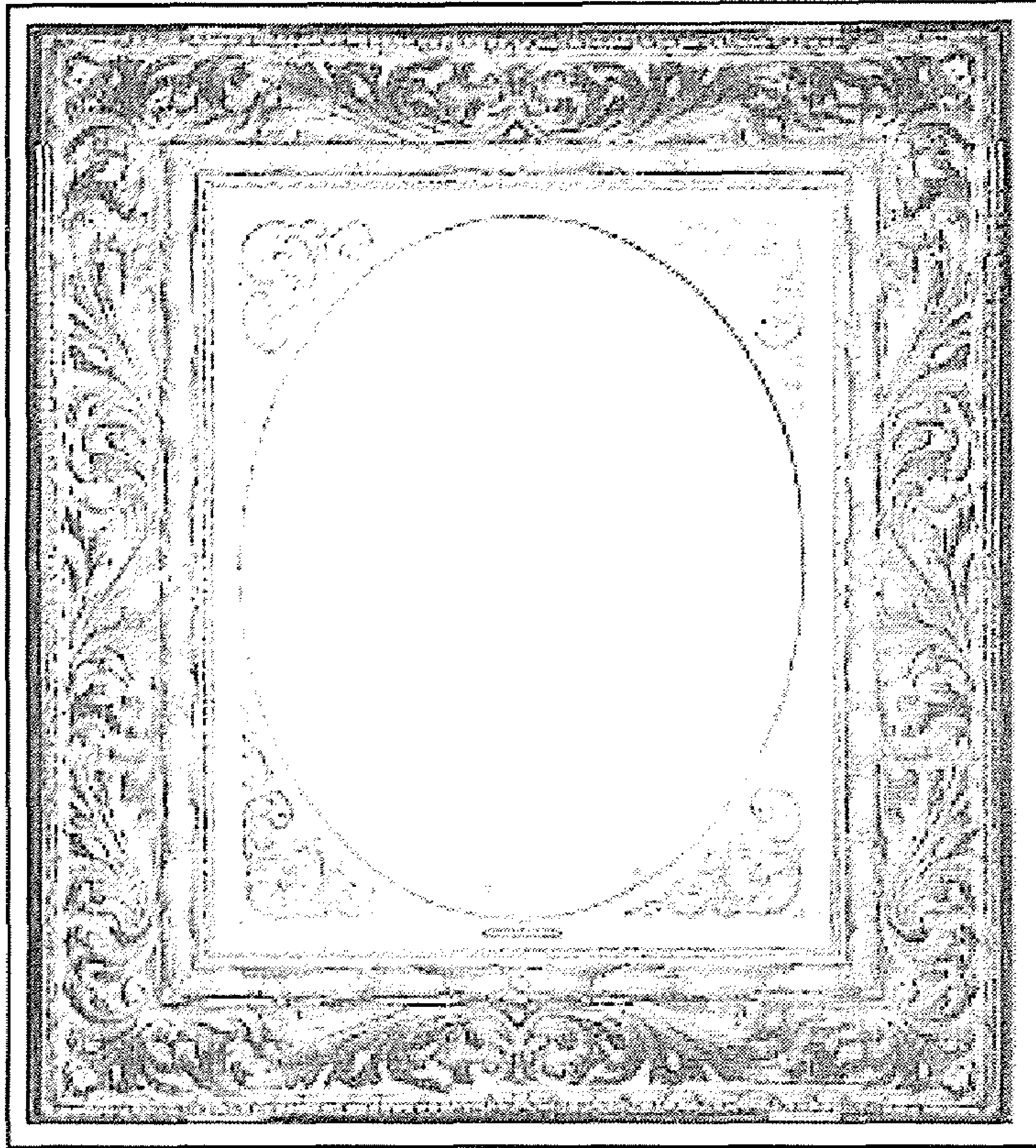
صورة رقم (١٢٨) توضح اللوحة الزيتية الأولى بعد انتهاء عمليات الترميم.



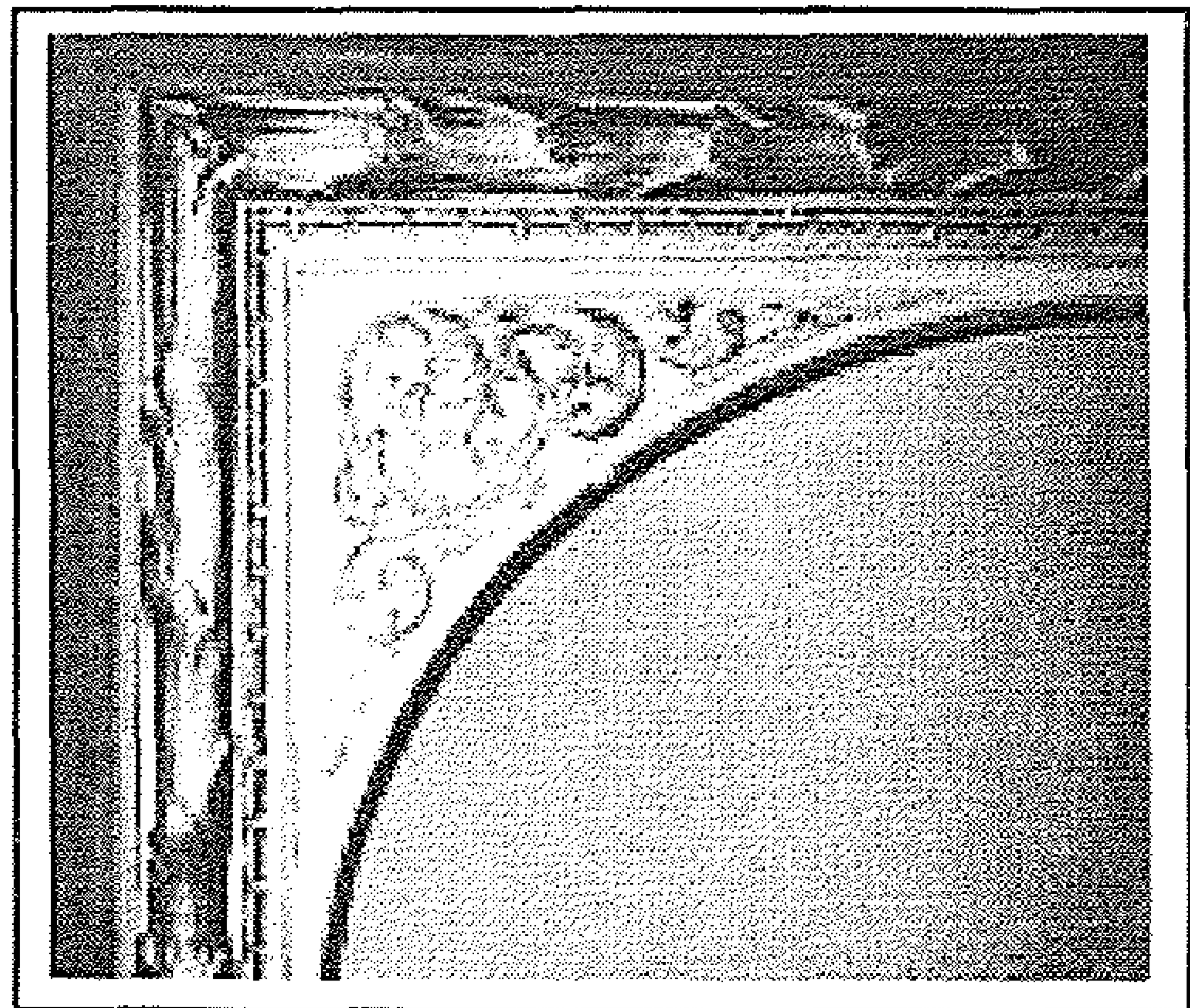
صورة رقم (١٢٩) توضح تطبيق طبقة الورنيش النهائية على سطح اللوحة الزيتية الثانية



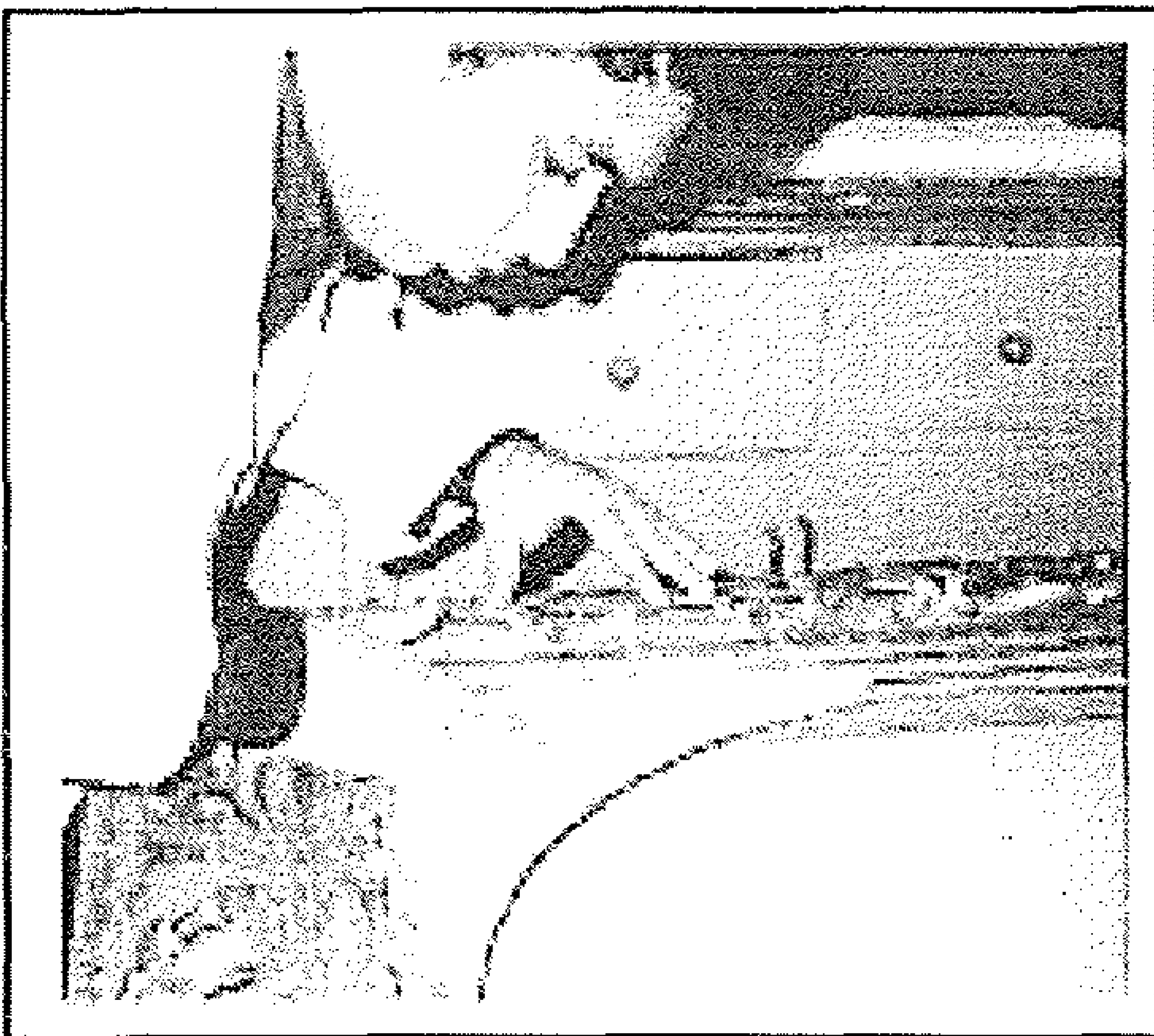
صورة رقم (١٣٠) توضح اللوحة الزيتية الثانية فى الوضع النهائى بعد الانتهاء من كافة عمليات الترميم



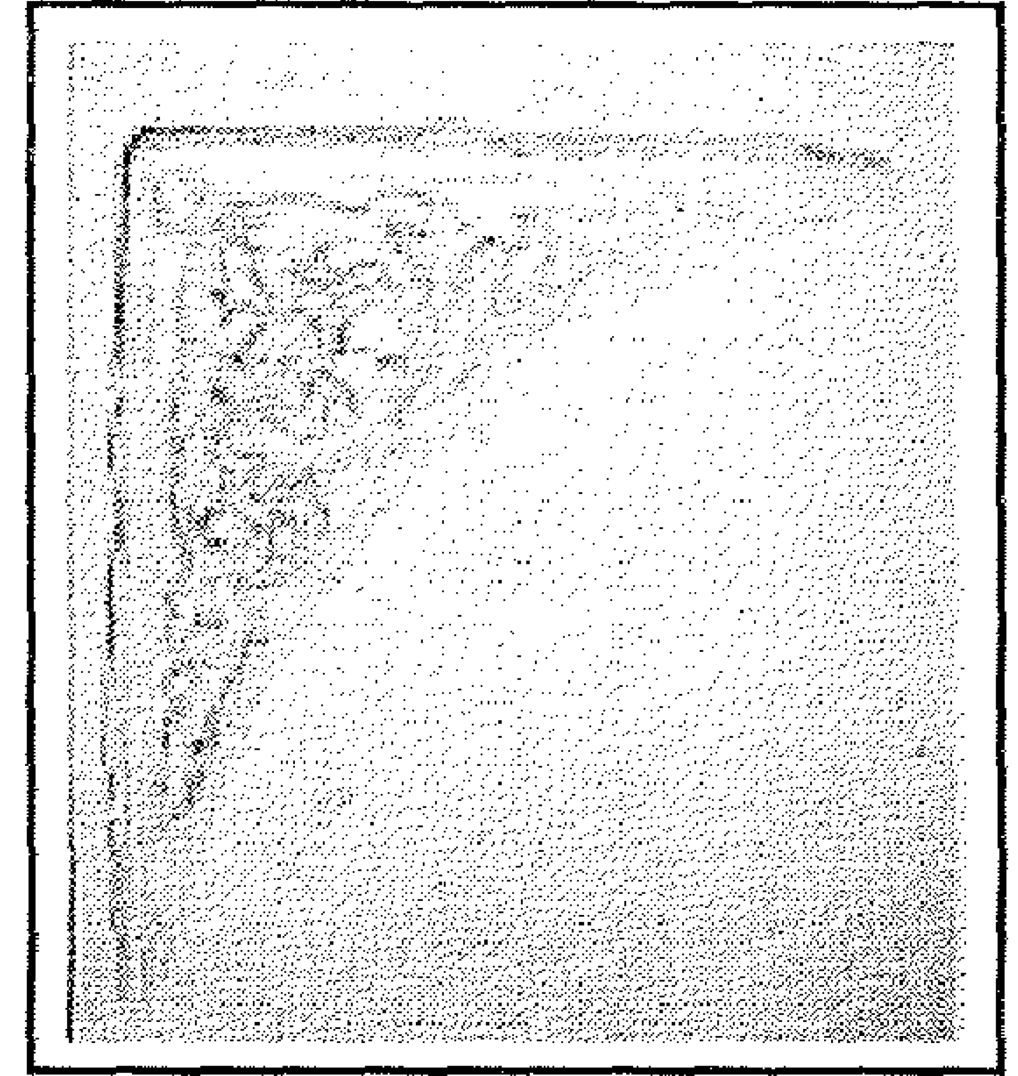
صورة رقم (١٣١) توضح برواز العرض المتحفى للوحة أحمد رفعت باشا - ١٨٨٣ م



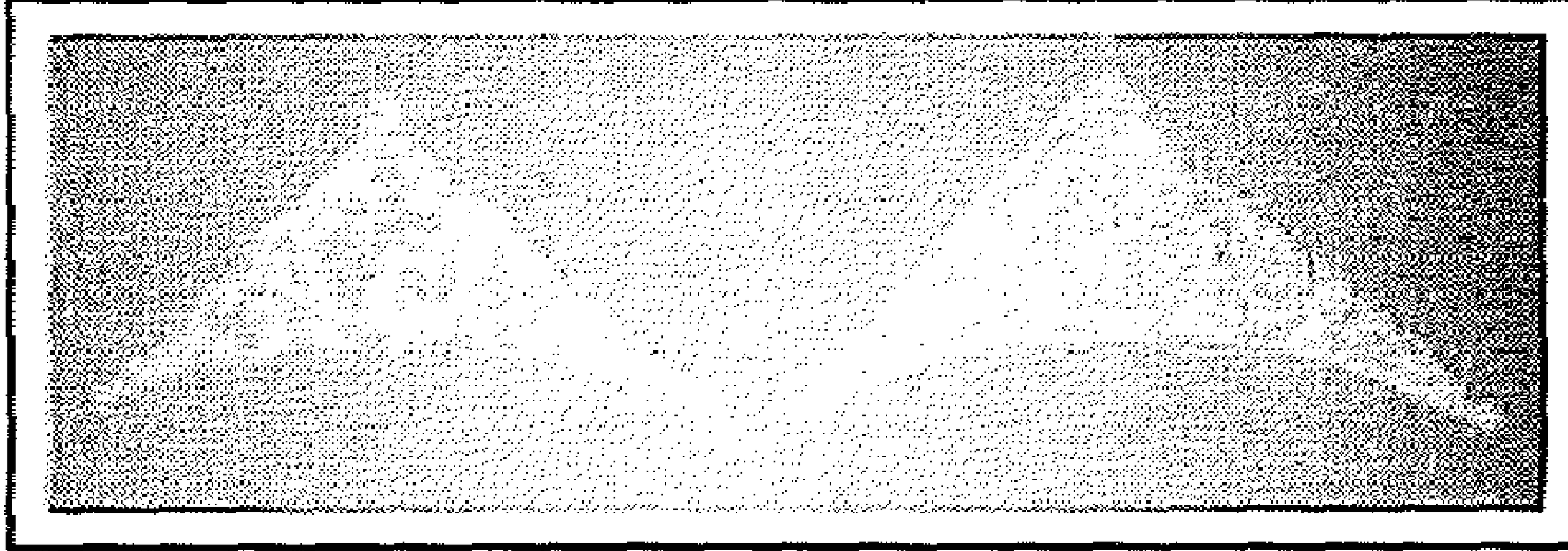
صورة رقم (١٣٢) توضح الشكل الزخرفى المراد استنساخه من برواز العرض المتحفى السابق



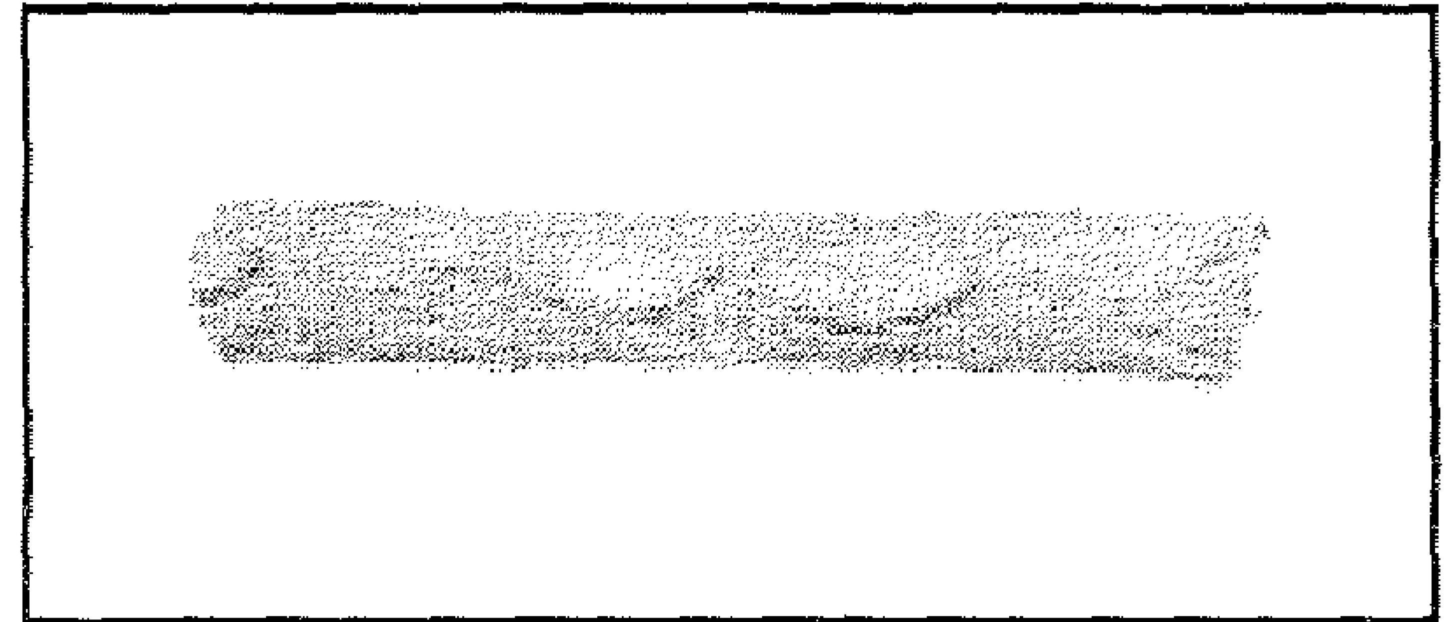
صورة رقم (١٣٣) توضح عمل قالب الاستنساخ للشكل الزخرفى من مادة البولى استر



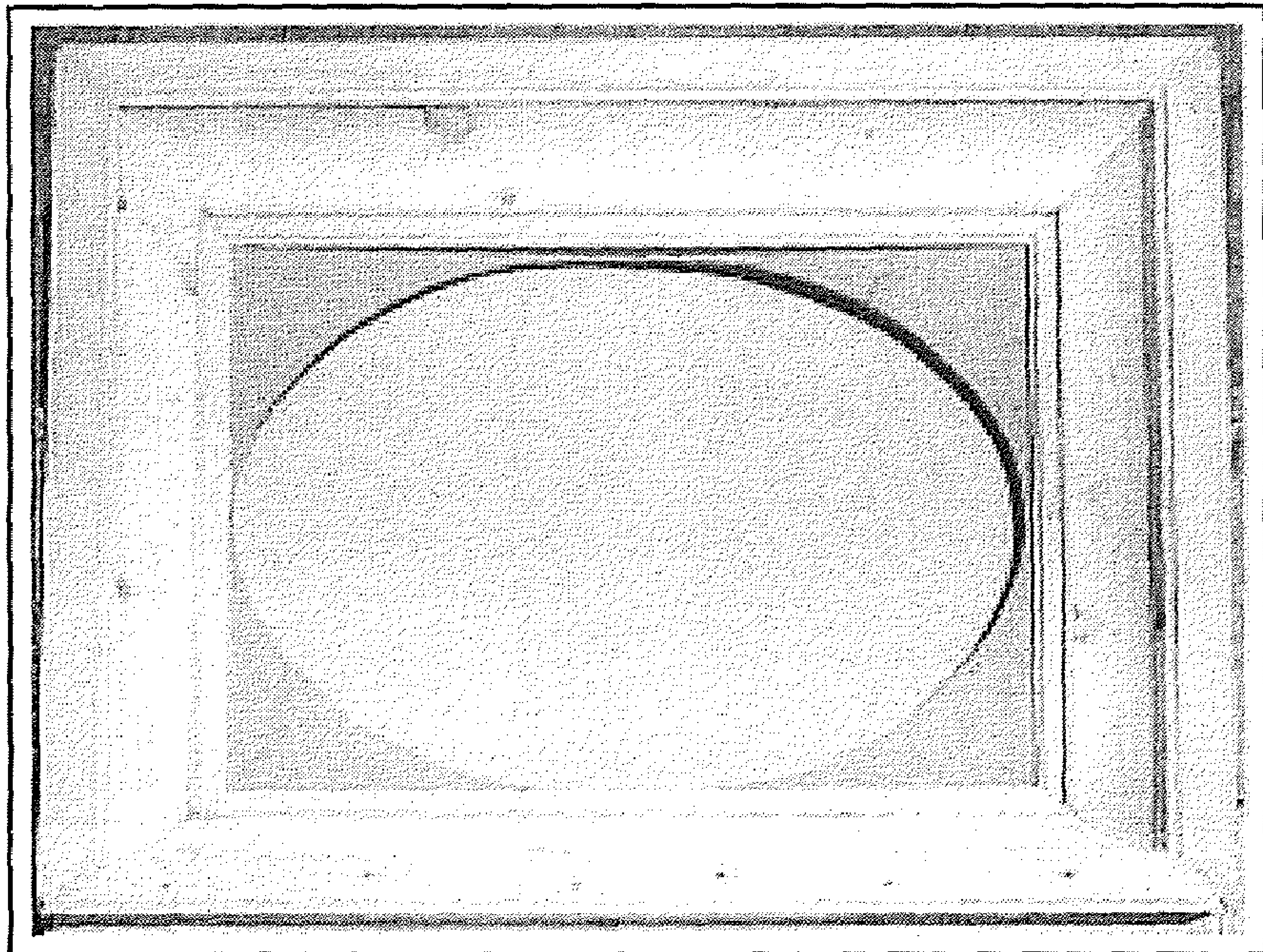
صرة رقم (١٣٤) توضح قالب الاستنساخ المعد من مادة البولى استر



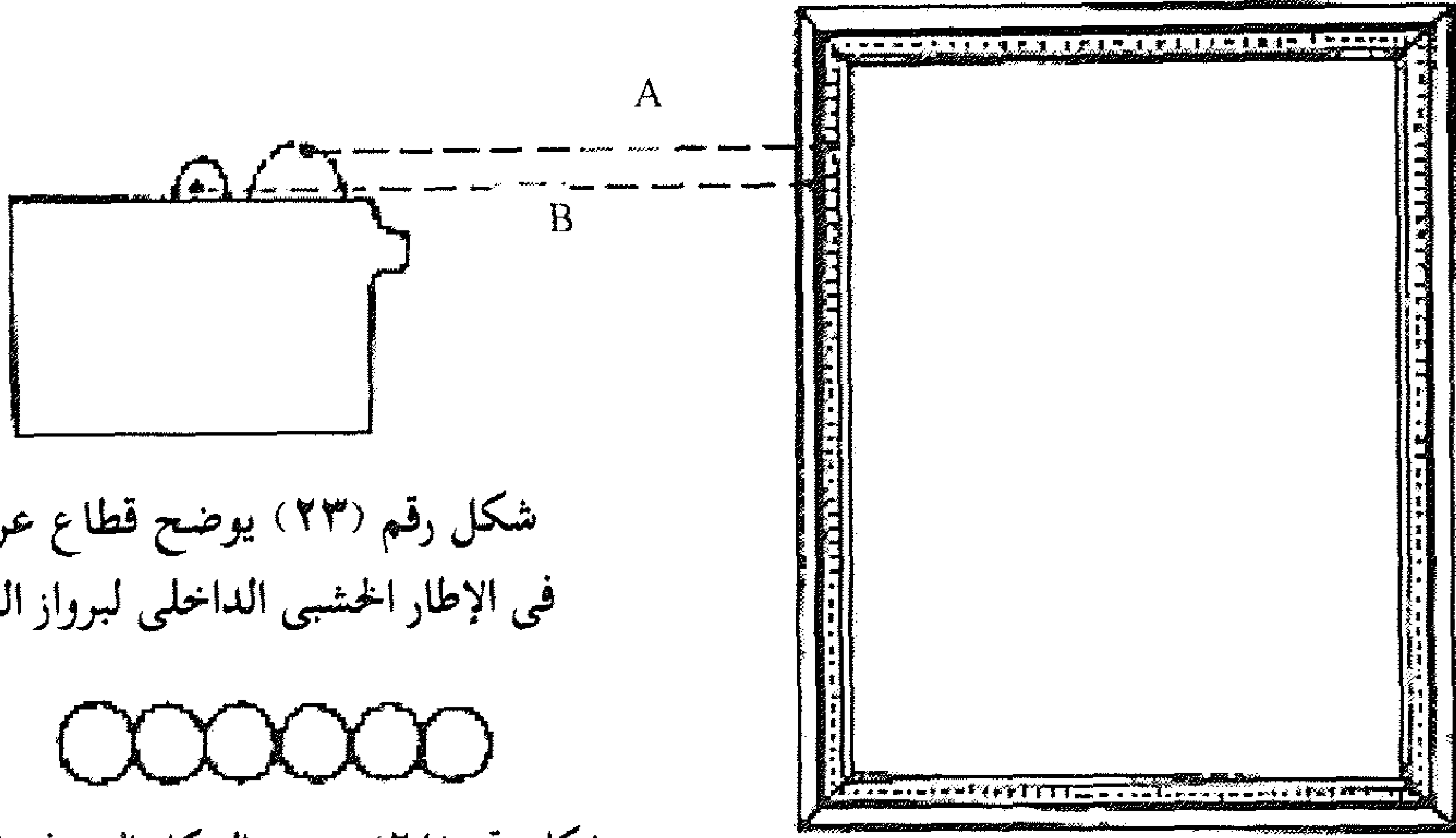
صورة رقم (١٣٥) توضح الشكل الزخرفى بعد انتهاء استنساخه وتهذيب سطحه



صـــورة رقم (١٣٦) تـوضح الـشكل الزخـرفى المراد تثـبيتـه على الأضـلاع الخشبية الخارجية لبرواز العرض المتحفى.



صورة رقم (١٣٧) توضح برواز العرض المتحفى بعد تجميع أجزاءه الخشبية الثلاثة مع بعضها البعض



شكل رقم (٢٢) يوضح الشكل العام للإطار الخشبى الداخلى لبرواز العرض المتحفى محدد عليه أماكن تثبيت الشكل الزخرفى المقترح

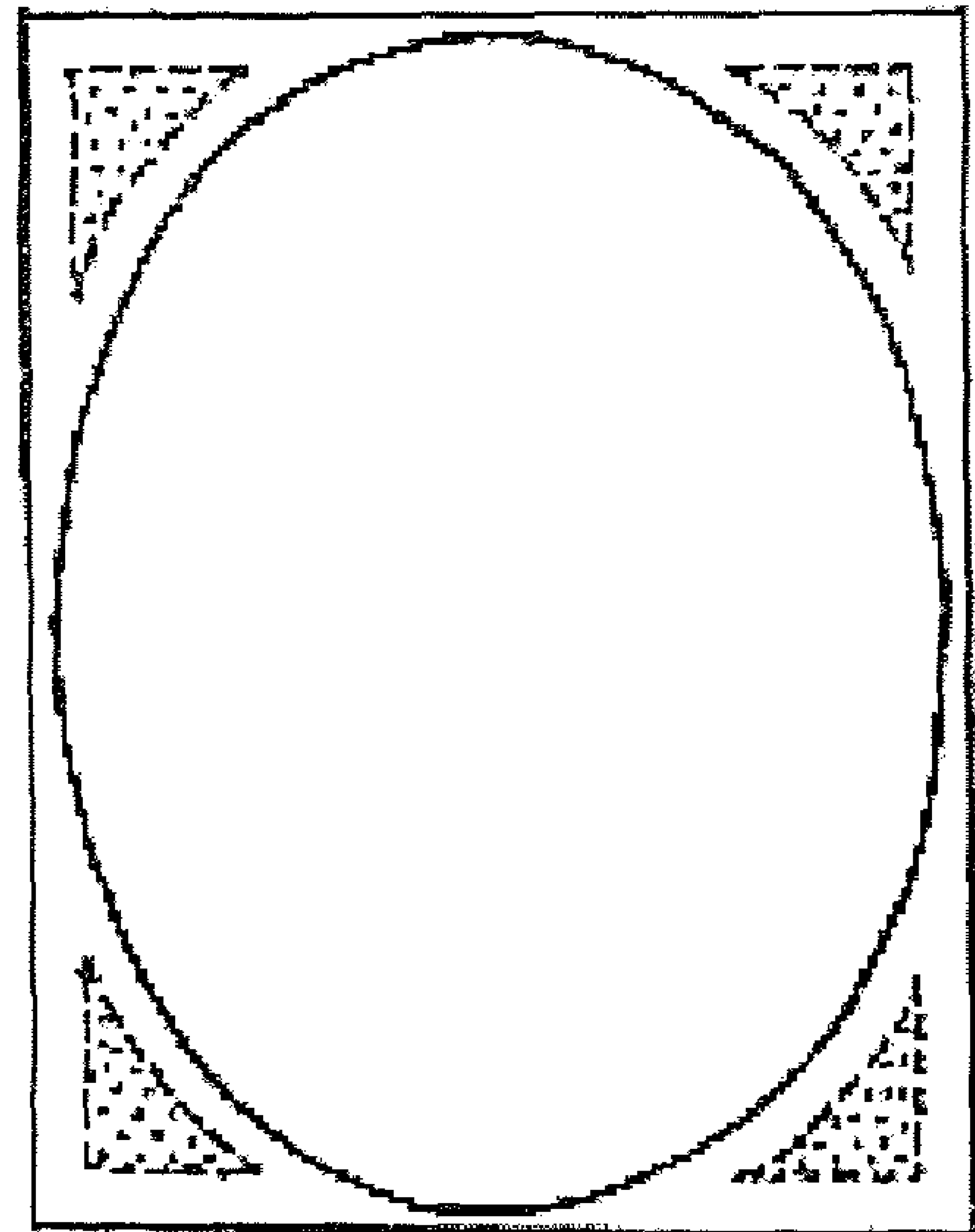
شكل رقم (٢٣) يوضح قطاع عرضى فى الإطار الخشبى الداخلى لبرواز العرض



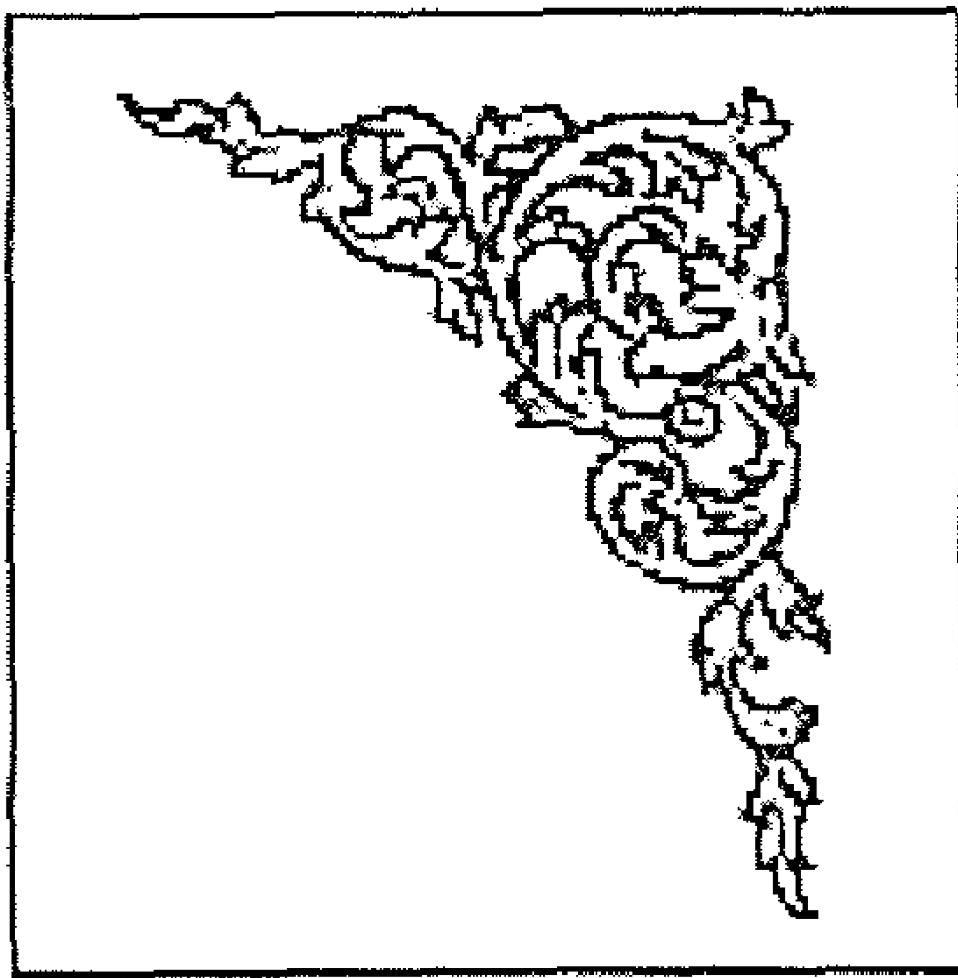
شكل رقم (٢٤) يوضح الشكل الزخرفى المقترح تثبيته على الإطار الخشبى الداخلى لبرواز العرض

A	شكل زخرفى
B	حلية خشبية

..... أماكن تثبيت الشكل الزخرفى

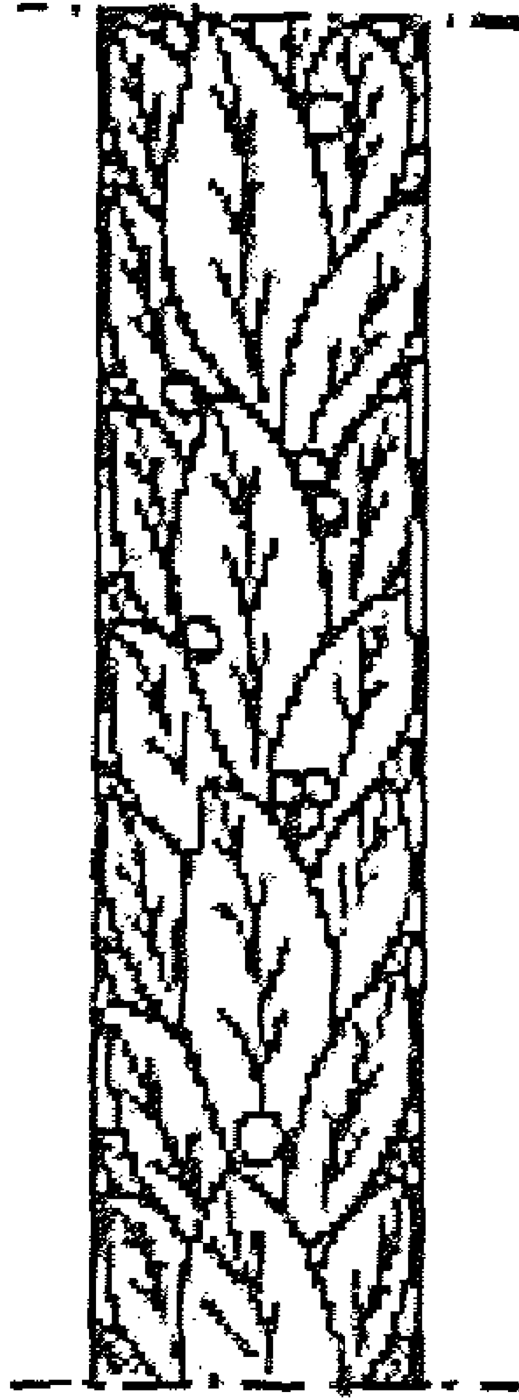


شكل رقم (٢٥) يوضح الشكل العام للإطار الخشبى ذو الشكل البيضاوى محدد عليه أماكن تثبيت الشكل الزخرفى المقترح.

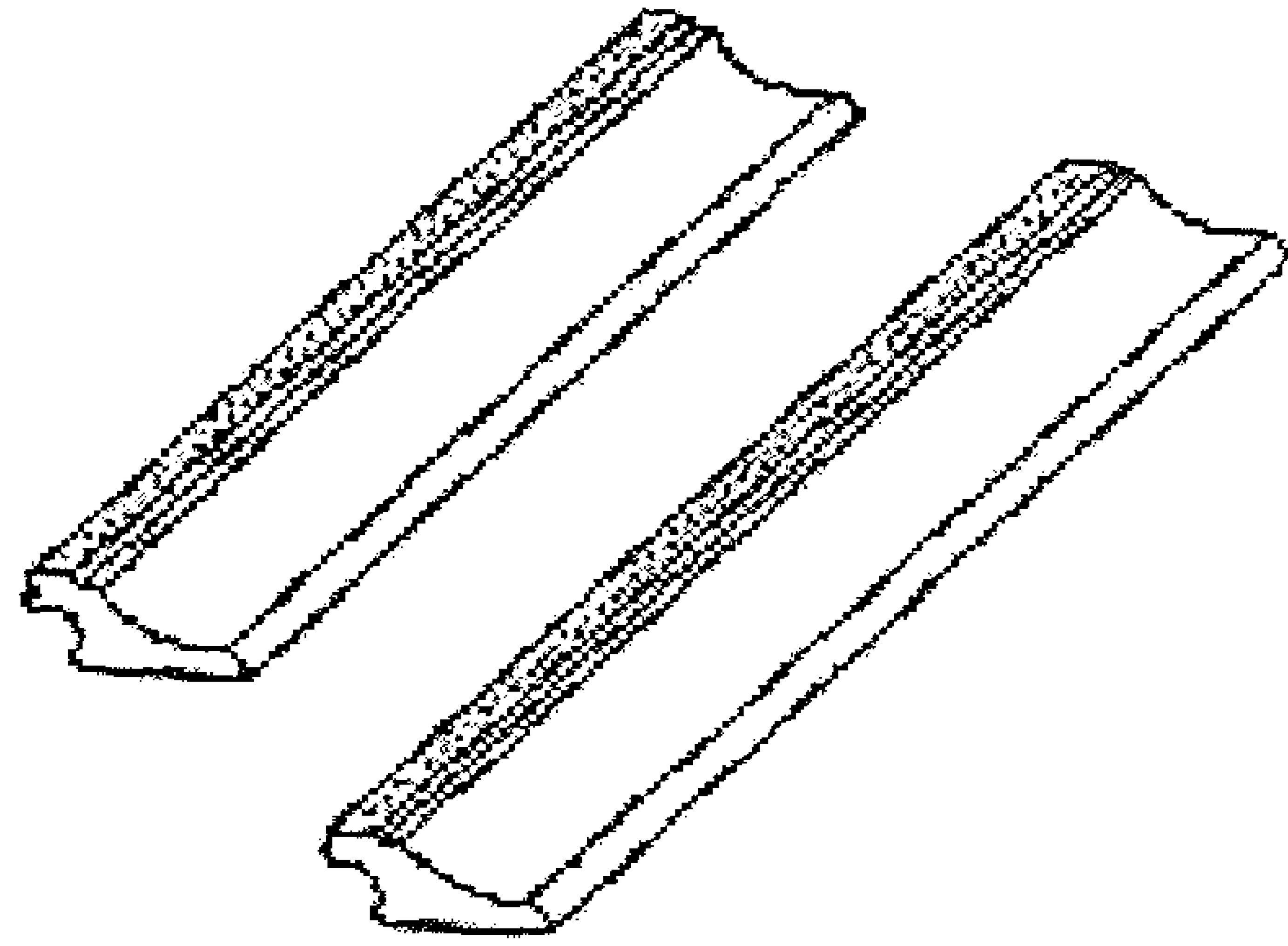


شكل (٢٦) يوضح الشكل الزخرفى المقترح تثبيته على الإطار الخشبى البيضاوى لبرواز العرض المتحفى.

..... أماكن تثبيت الشكل الزخرفى

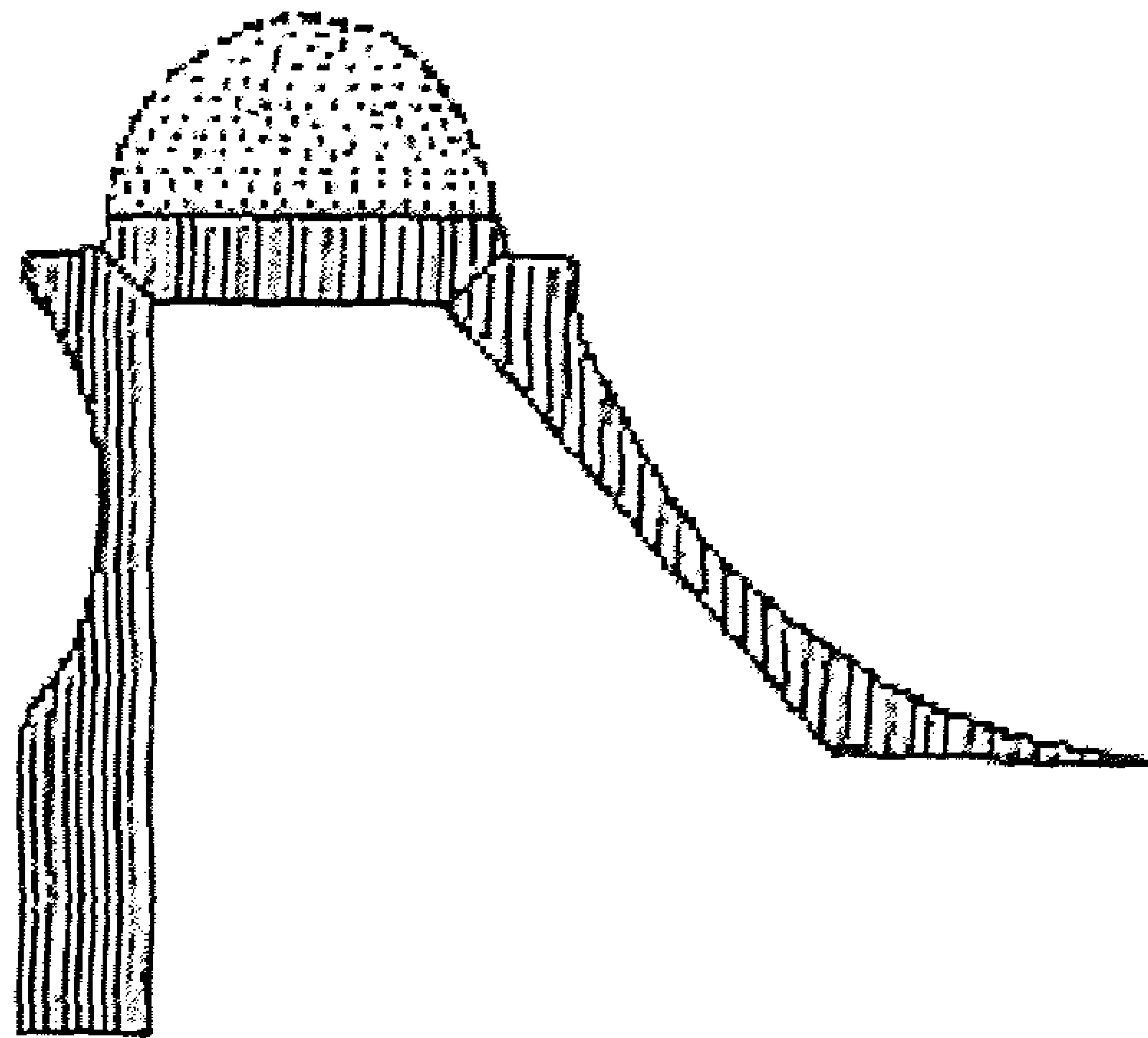


شكل رقم (٢٨) يوضح الشكل الزخرفى المقترح تثبيته على الأضلاع الخشبية الخارجية لبرواز العرض المتحفى



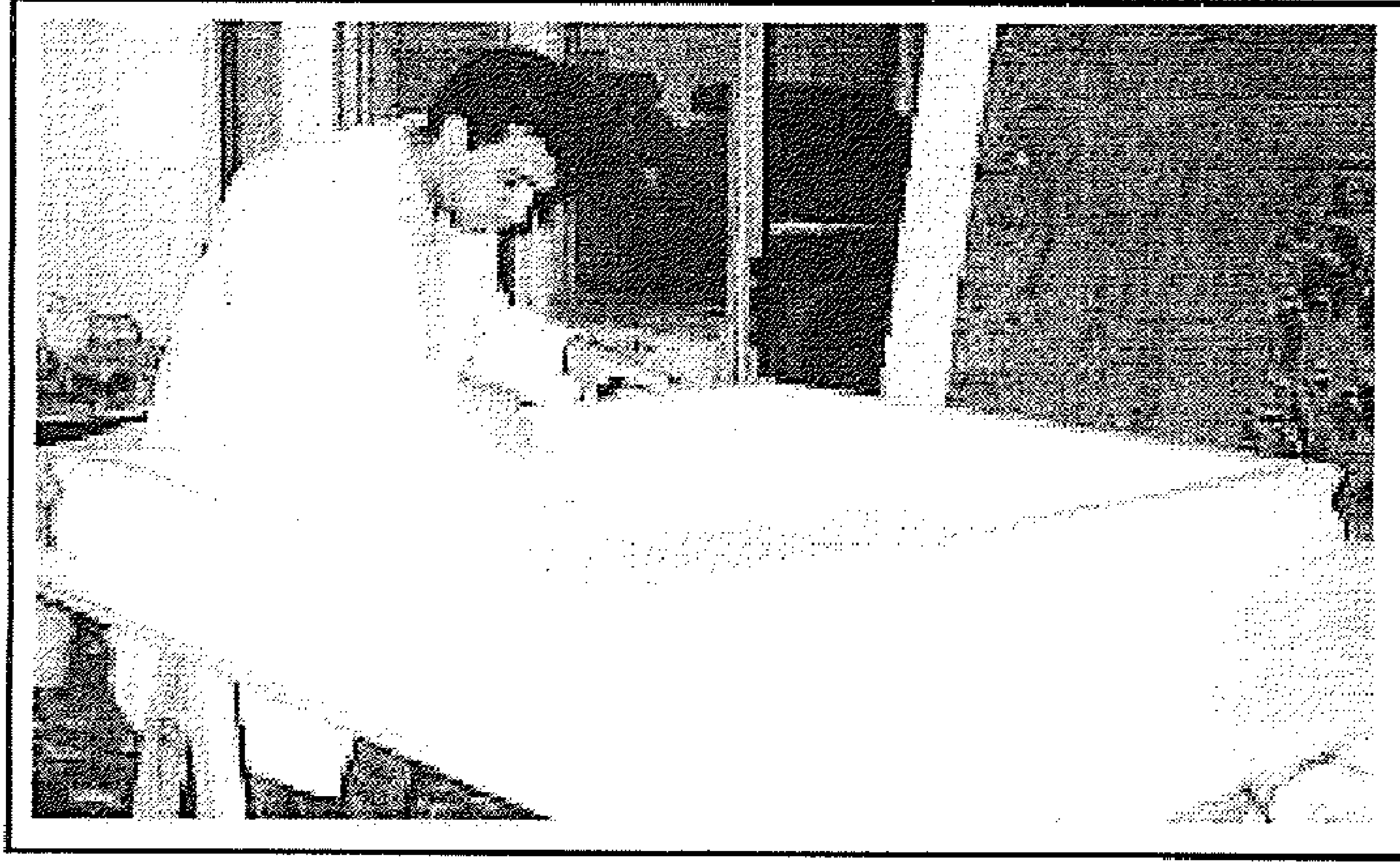
شكل رقم (٢٧) يوضح الشكل العام للأضلاع الخشبية الخارجية لبرواز العرض المتحفى محدد عليها أماكن تثبيت الشكل الزخرفى المقترح


أماكن تثبيت الشكل الزخرفى

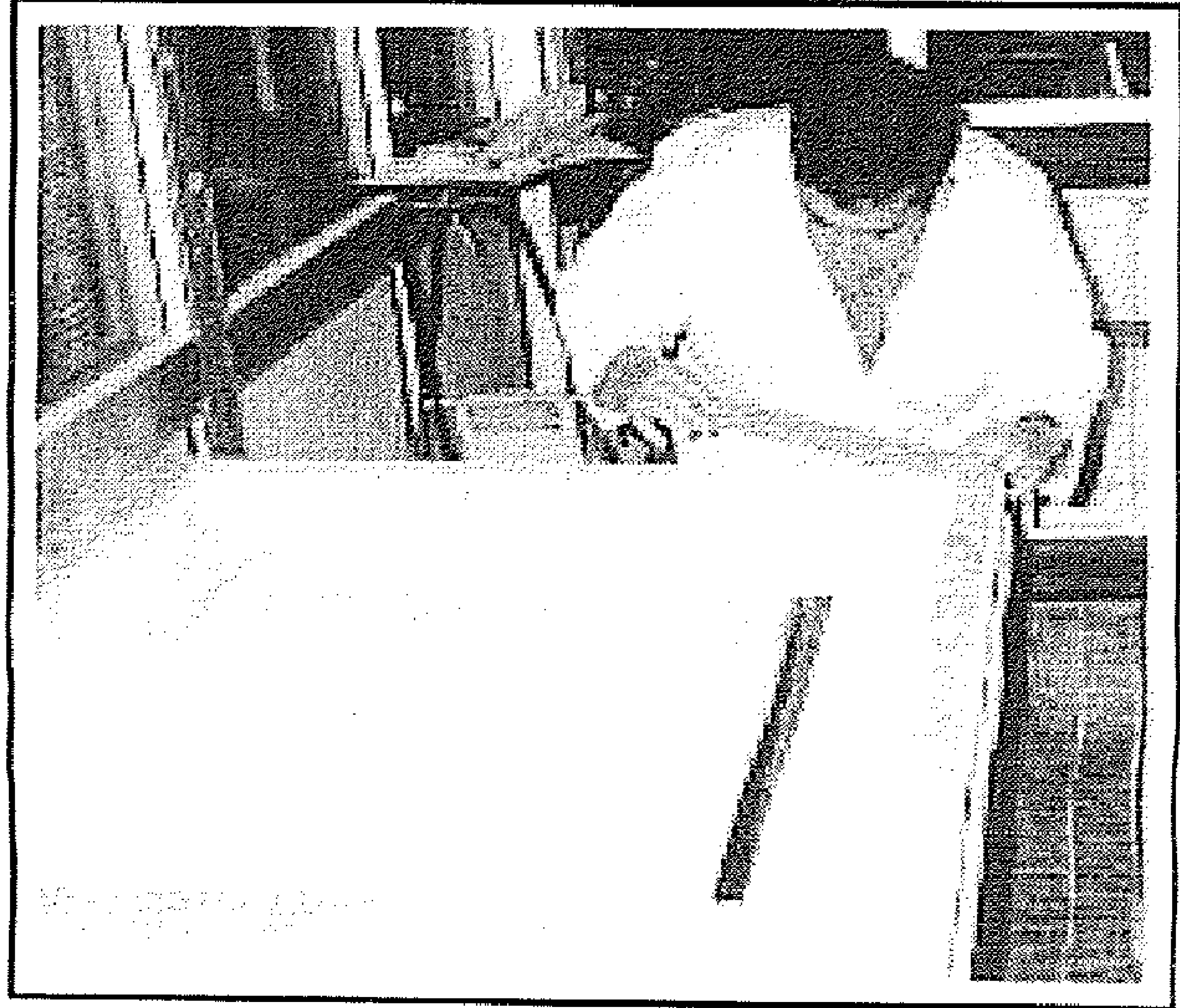


شكل (٢٩) يوضح قطاع عرضى فى الأضلاع الخشبية الخارجية لبرواز العرض المتحفى محدد عليها أماكن تثبيت الشكل الزخرفى المقترح ويظهر فى الشكل تفريغ الأضلاع الخشبية من الداخل لتخفيف وزن البرواز

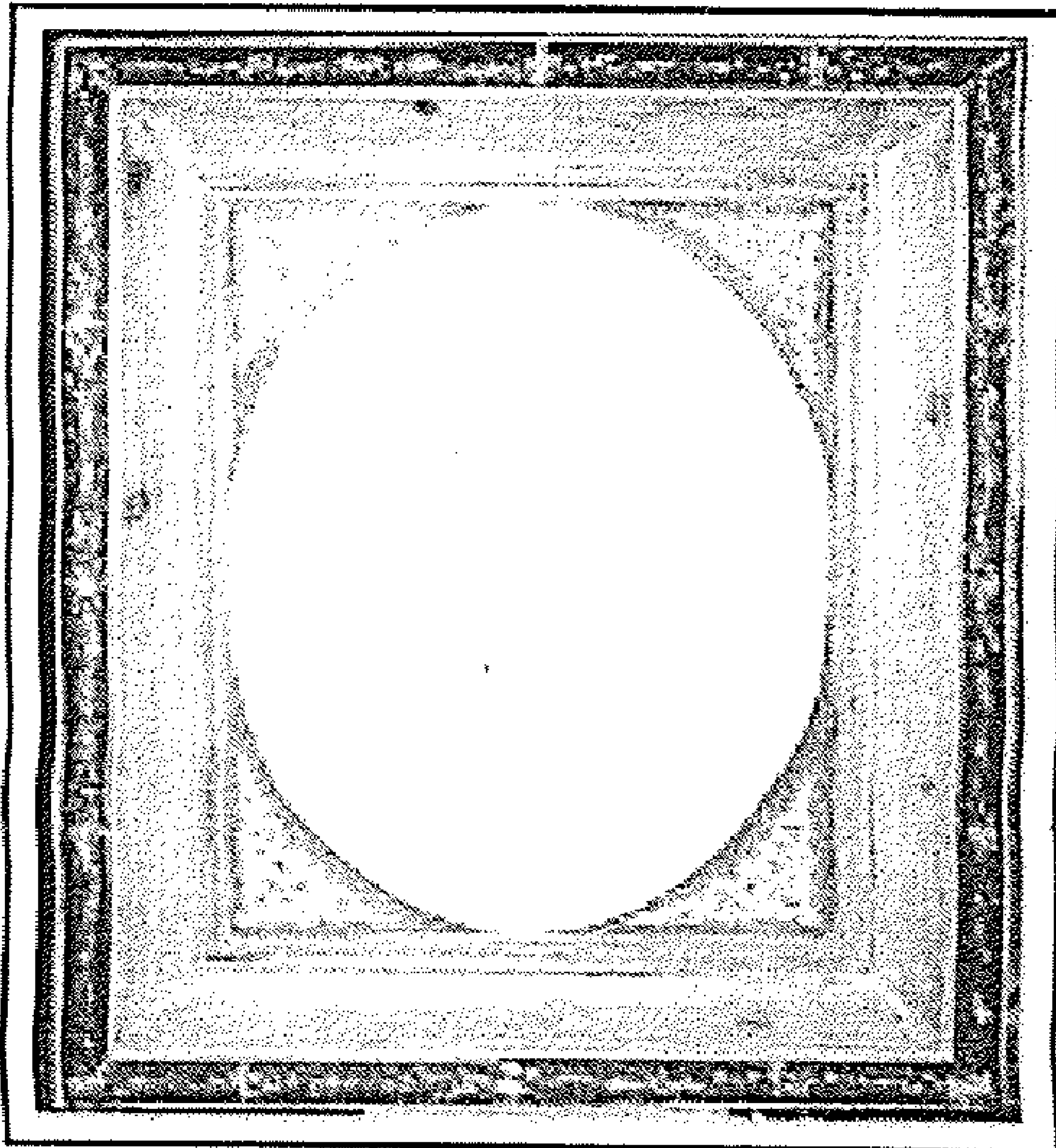

أماكن تثبيت الشكل الزخرفى



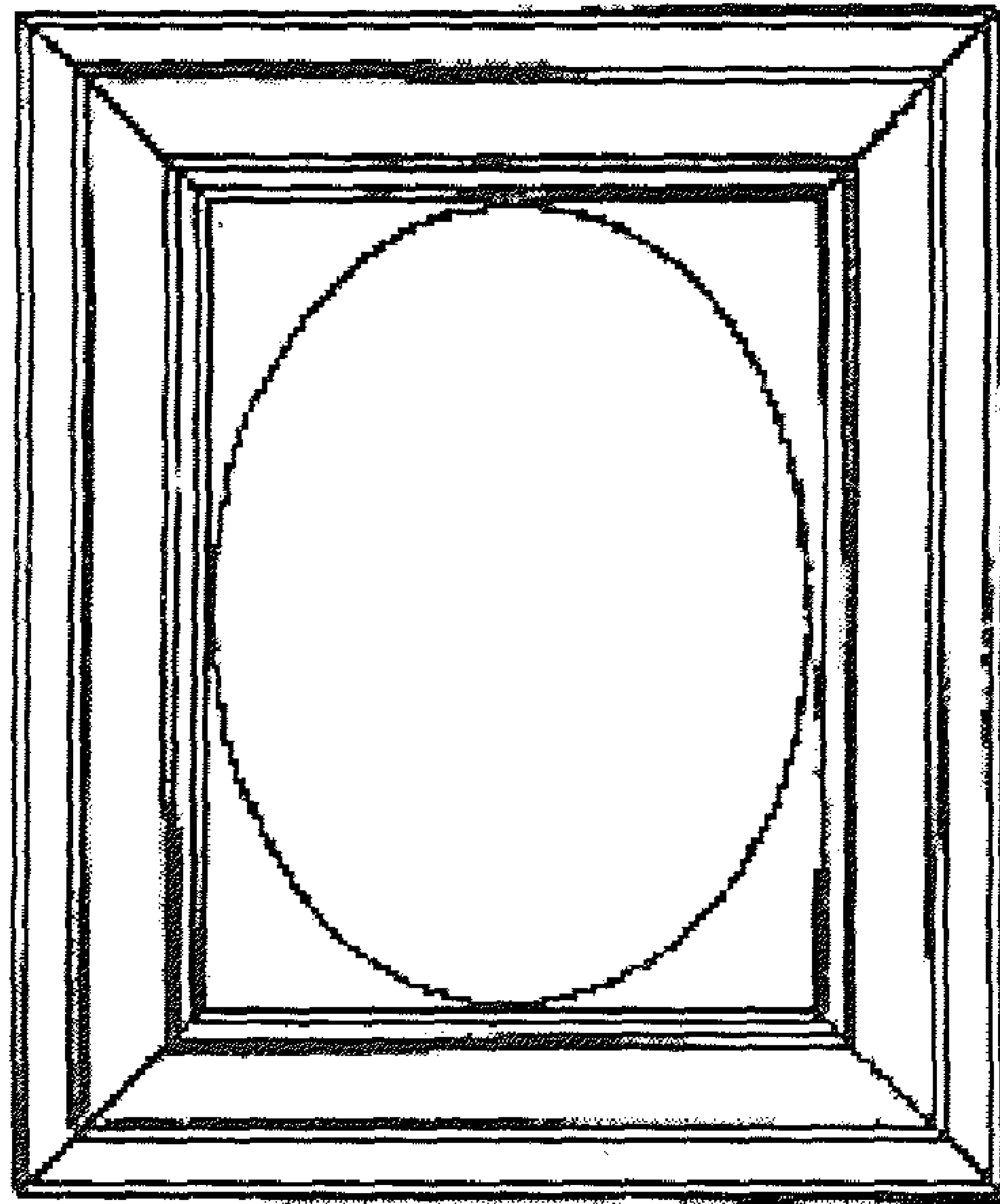
صورة رقم (١٣٨) توضح تهذيب وصنفرة طبقة المعجون المطبقة على برواز العرض المتحفى



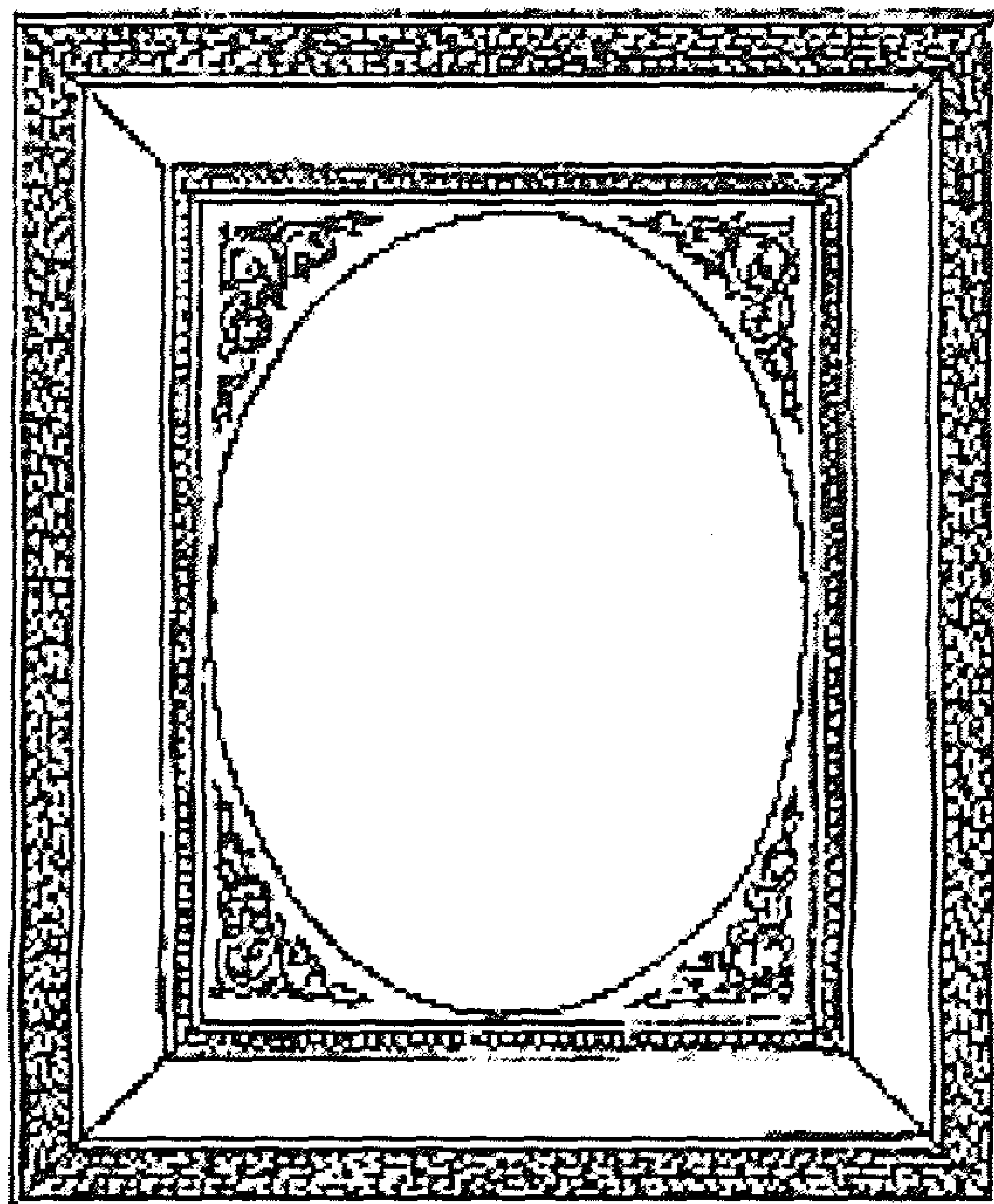
صورة رقم (١٣٩) توضح تثبيت الأشكال الزخرفية المقترحة فى أماكنها على البرواز الخشبى باستخدام لاصق الغراء



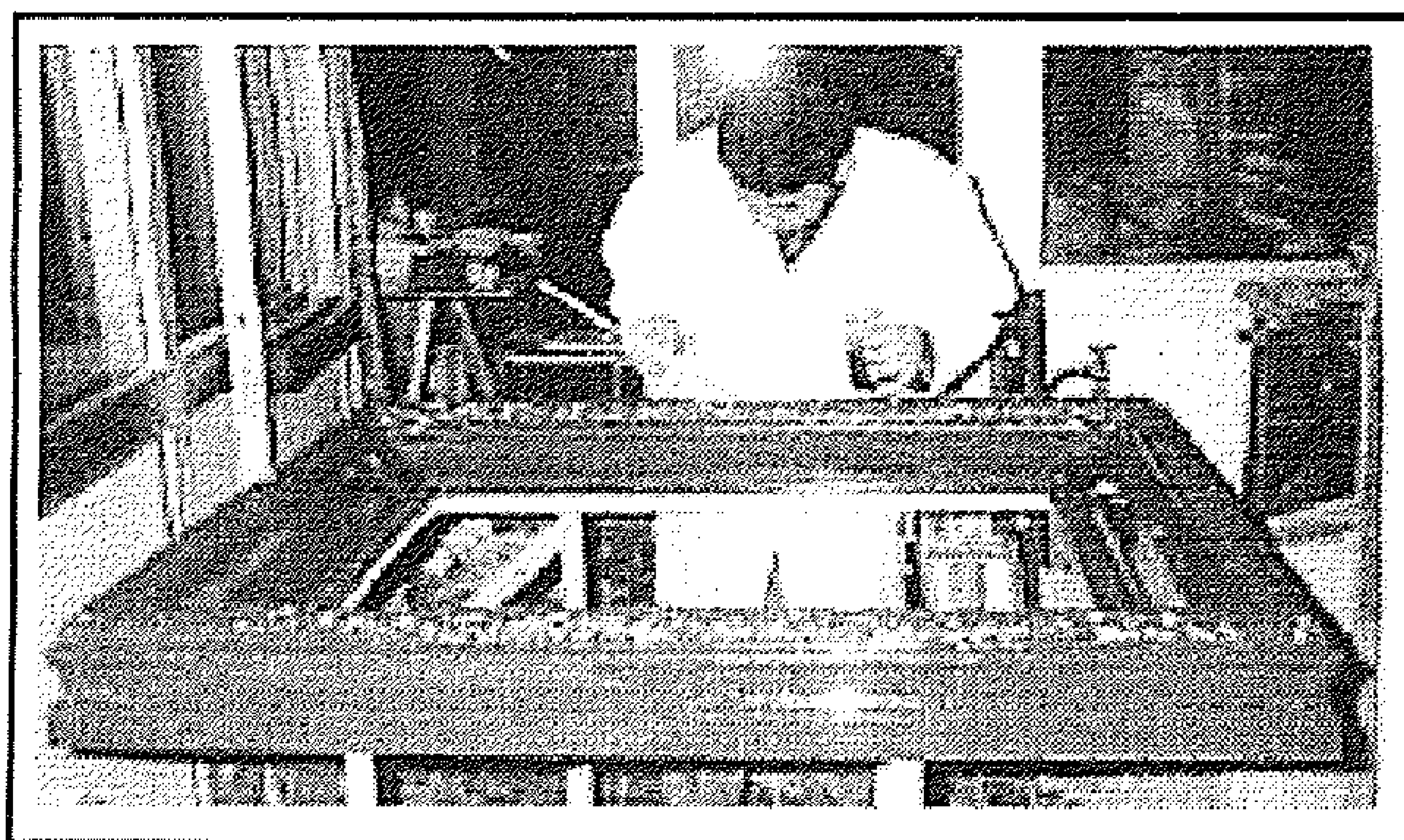
شكل رقم (١٤٠) توضح برواز العرض المتحفى بعد تثبيت الأشكال الزخرفية عليه وطلاءه بعدة طبقات متتالية من راتينج الشيلاك لسد مسام السطح الخشبى تماماً.



شكل رقم (٣٠) يوضح برواز العرض المتحفى بعد تجميع أجزاءه الخشبية الثلاثة مع بعضها البعض



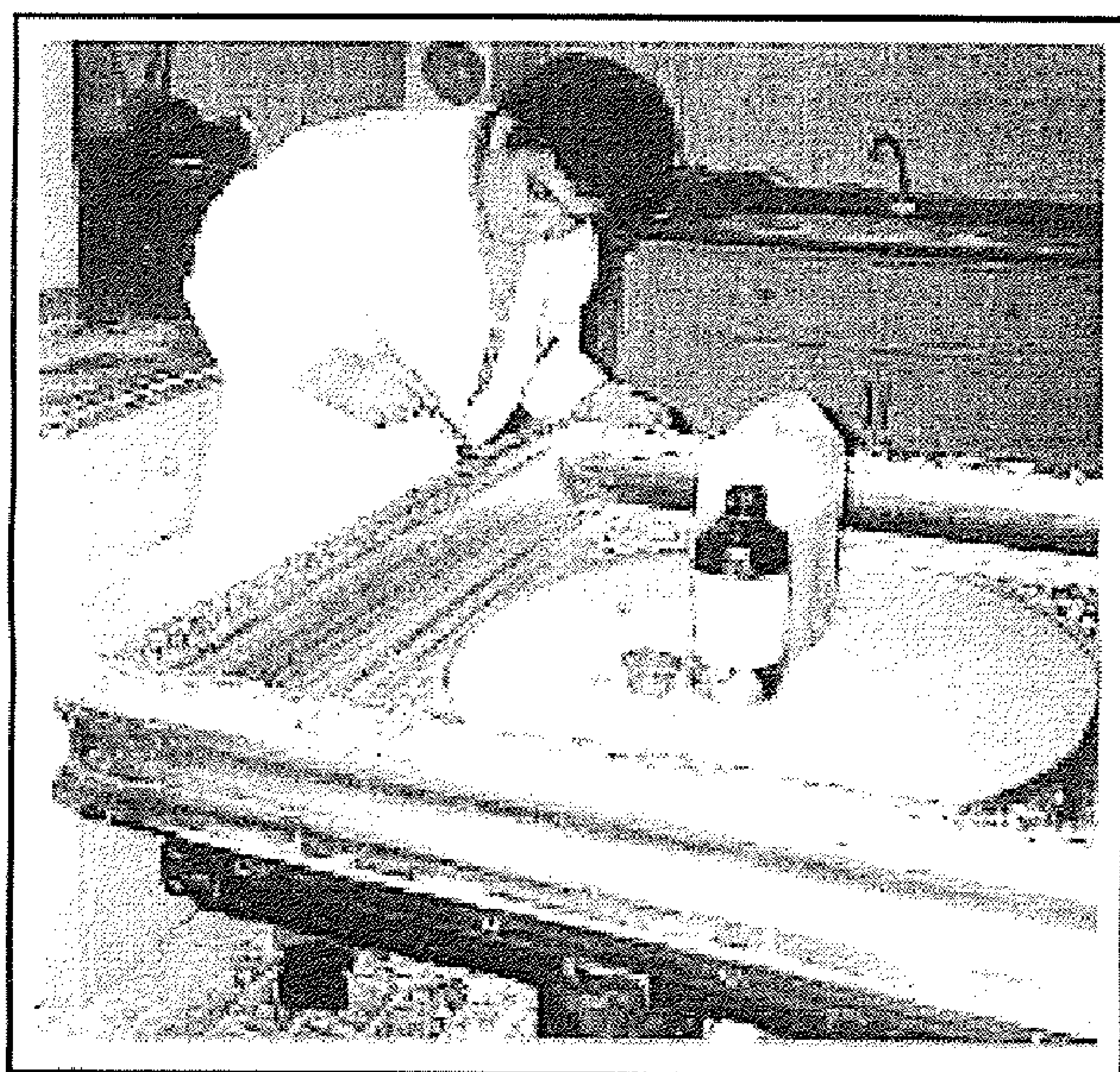
شكل رقم (٣١) يوضح برواز العرض المتحفى فى الشكل النهائى بعد تجميع أجزاءه الخشبية الثلاثة مع بعضها البعض وتثبيت الأشكال الزخرفية عليه



صورة رقم (١٤١) توضح طلاء برواز العرض المتحفى بطبقة من ورنيش التذهيب بعد تغطيته بعدة طبقات من راتينج الشيلاك مع أكسيد الحديد الأحمر



صورة رقم (١٤٢) توضح عملية تذهيب برواز العرض المتحفى بواسطة رقائق الذهب.



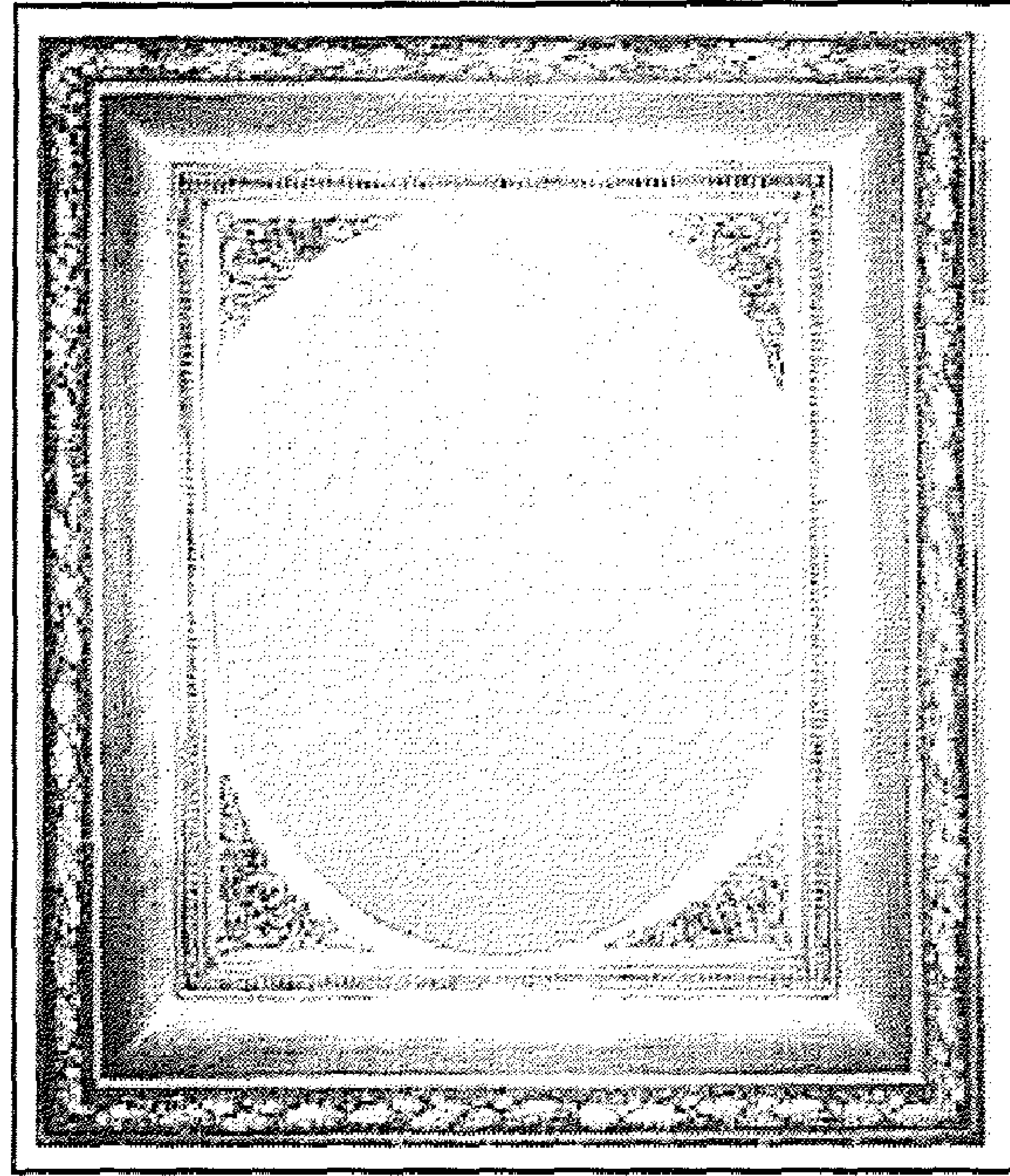
صورة رقم (١٤٣) توضح عزل رقائق الذهب بطبقة من راتينج الشيلاك.



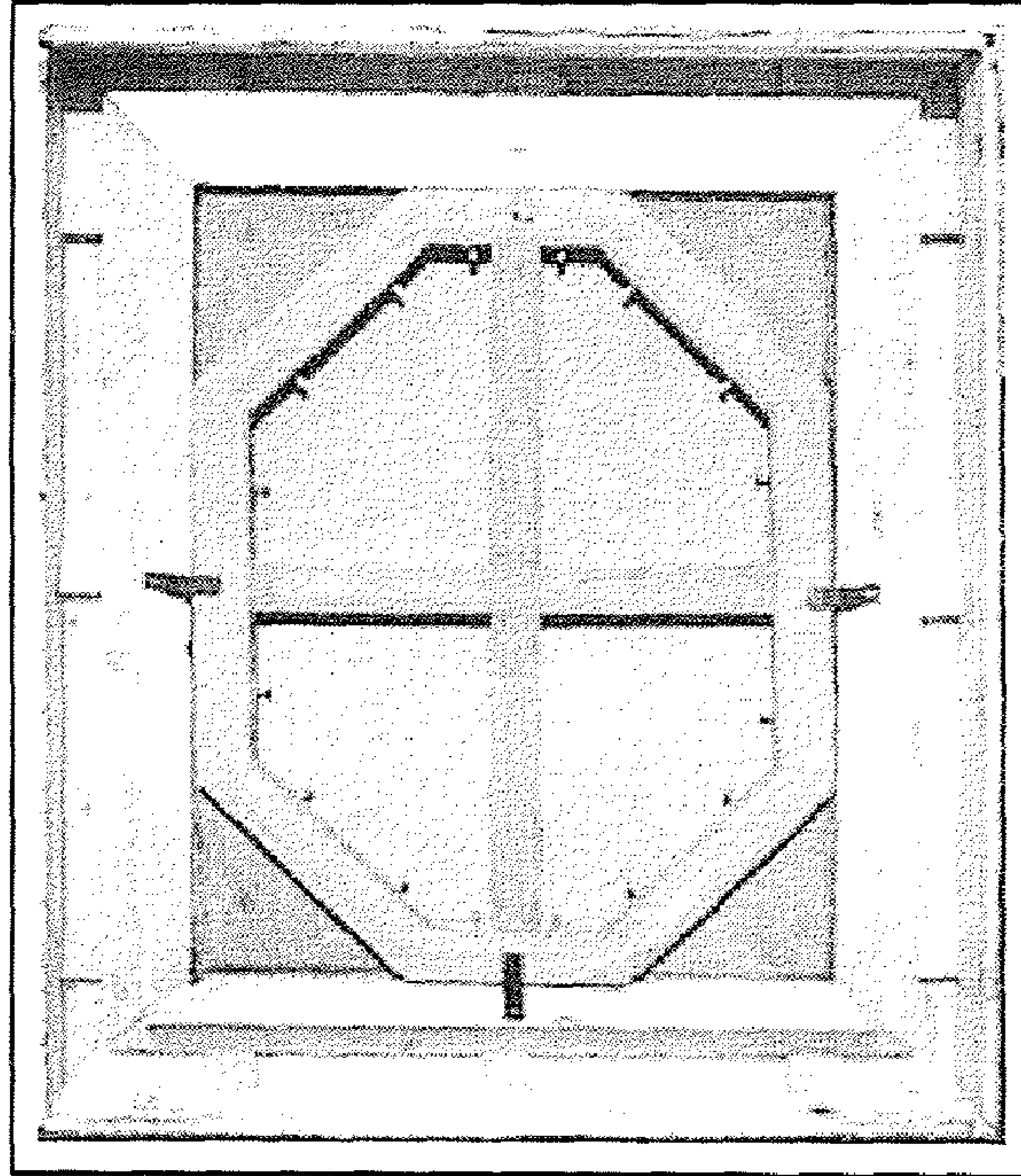
صورة رقم (١٤٤) توضح تغطية رقائق الذهب بطبقة كثيفة من مزيج الطينة النيئة وزيت بذر الكتان بهدف الحصول على درجة من القدم الظاهرى لبرواز العرض المتحفى بما يناسب عمر اللوحة الزيتية



صورة رقم (١٤٥) توضح إزالة مزيج الطينة النيئة وزيت بذر الكتان تدريجياً من على سطح برواز العرض المتحفى بواسطة قطعة قماش قطنية حتى الوصول إلى درجة القدم الظاهرى المطلوبة.



صورة رقم (١٤٦) توضح الشكل النهائى لبرواز العرض المتحفى



صورة رقم (١٤٧) توضح خلفية برواز العرض المتحفى
بعد تثبيت اللوحة الزيتية بداخله



صورة رقم (١٤٨) توضح اللوحة الزيتية للخديو عباس حلمي الثاني في الوضع النهائي بعد انتهاء كافة عمليات الترميم وتجهيزها للعرض المتحفي

المراجع العربية والأجنبية

المراجع العربية والأجنبية

أولاً : المراجع العربية

(١) **إبراهيم عبدالقادر حسن**

وسائل وأساليب ترميم وصيانة الآثار ومقتنيات المتاحف ، الرياض ، ١٩٧٩م .

(٢) **أحمد سعيد الدمرداش**

اللدائن فى خدمة الإنسان ، سلسلة اقرأ ، أكتوبر ١٩٨١م .

(٣) **البرت هيل . (ترجمة : عبدالمجيد زاهر وآخرون ، مراجعة : عبدالحليم نصر)**

النبات الاقتصادى ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٥١م .

(٤) **الفاضل العبيد عمر**

استخدام الأجهزة العلمية فى دراسة الأحياء الدقيقة لطلاب الطب والعلوم الطبية ، المكتبة الفيصلية ، مكة المكرمة ، ١٩٨٧م .

(٥) **المواصفات القياسية (رقم ٧٢٤)**

المصطلحات والتعاريف الفنية للبويات والورنيشات ، الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى ، القاهرة ، ١٩٦٦م .

(٦) **الياس زيات**

تقنية التصوير ومواده ، مطبعة جامعة دمشق ، الطبعة الثانية ، ١٩٩١م .

(٧) **بدران محمد بدران**

عالم البويات ، دار الغد العربى ، القاهرة ، ١٩٩٠م .

(٨) **ب. د. كاليتى (ترجمة : سيد عبدالغفار - صبحى محمد على)**

الأشعة السينية وتطبيقاتها الهندسية ، ج١ ، الهيئة العامة للكتاب ، ١٩٨٥م .

(٩) **حسام الدين عبد الحميد**

الأسس والقواعد التى تنظم عمليات ترميم الآثار ، الندوة العلمية للأبعاد

الهندسية لعمليات ترميم وصيانة الآثار (النظرية والتطبيق) ، كلية الهندسة – كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، ١٩٨٩م.

(١٠) ـــــــــــــــ

المنهج العلمى لعلاج وصيانة المخطوطات والأخشاب والمنسوجات الأثرية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨٤م .

(١١) ـــــــــــــــ

دور العلم فى خدمة الآثار ، مجموعة مقالات ، القاهرة ، ١٩٩٠م .

(١٢) ـــــــــــــــ

المجلة العلمية لبحوث ترميم وصيانة المقتنيات الثقافية والفنية ، المجلد الأول ، يصدرها مركز بحوث الترميم والصيانة بالهيئة العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٧٩م .

(١٣) **حمدى يسن الدسوقى (مراجعة : أنور محمود عبدالواحد)**

المعاجم التكنولوجية التخصصية ، تكنولوجيا البلاستيك ، مؤسسة الأهرام ، ١٩٨٠م .

(١٤) **عادل محمد سويلم**

اللدائن ماهيتها – أنواعها – طرق تصنيعها – تشغيلها ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، الطبعة الثانية ، ١٩٩٤م .

(١٥) **عبدالفتاح رياض**

التصوير بالأشعة غير المنظورة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، الطبعة الأولى ، ١٩٦٤م .

(١٦) **عبدالمعز شاهين (مراجعة : زكى اسكندر)**

طرق صيانة وترميم الآثار والمقتنيات الفنية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٧٥م .

(١٧) **عبدالمعز شاهين**

ترميم وصيانة المبانى الأثرية والتاريخية ، الإدارة العامة للآثار والمتاحف ،

وزارة المعارف ، المملكة العربية السعودية ، ١٩٨٢م .

(١٨) **عبدالمنعم محمد السيد الأعسر**

التحليل الطيفى للأنظمة الكيميائية والبيوكيميائية ، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة ، ١٩٨٧م .

(١٩) **فاطمة محمد حلمى**

محاضرات فحص الآثار وتحليلها بالأشعة السينية ، قسم الترميم ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٦م .

(٢٠) ـــــــــــــــ

محاضرات تطبيقات التكنولوجيا الحديثة فى مجال الآثار ، تمهيدى ماجستير ، قسم الترميم ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٧م .

(٢١) **فاطمة محمد حلمى ، مصطفى عطية محى**

دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية ، شركة الأمل ، القاهرة ، ١٩٩٢م .

(٢٢) **محمد توفيق جاد ، محمد محمد عمر**

تكنولوجيا النقش ، الجزء الثانى ، المطبعة الأميرية ، القاهرة ، ١٩٥٠م .

(٢٣) **محمد حماد**

تكنولوجيا التصوير ، الوسائل الصناعية فى التصوير وتاريخها ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٧٣م .

(٢٤) **محمد عبدالهادى**

نشأة وتطور ترميم الآثار ، مجلة كلية الآثار ، العدد الرابع ، ١٩٩٠م .

(٢٥) **محمد فاضل يوسف**

فن تنظيم المتاحف ، دار الفكر الحديث للطبع والنشر ، القاهرة ، ١٩٥١م .

(٢٦) **محمد فهمى عبدالوهاب**

دراسات نظرية وعملية فى حقل الفنون الأثرية وطرق ومواد الترميم الحديثة ، هيئة الآثار المصرية ، القاهرة ، ١٩٧٩م.

(٢٧) **محمد ممتاز الجندى**

التحليل الكروماتوجرافى ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨٧م .

(٢٨) **محمود عمر عبدالله ، سهام حسن المدفعي ، قاسم جابر سليمان ، عبدالله عبد عباس .**

الكيمياء الهندسية للصفوف الأولى ، كلية الهندسة ، جامعة بغداد ، الطبعة الأولى ، ١٩٨٣م.

(٢٩) **مصطفى عطية محى**

دراسة تكنيك وعلاج وصيانة اللوحات الزيتية مع التطبيق العملى على بعض اللوحات الزيتية المختارة ، رسالة ماجستير ، قسم الترميم ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، ١٩٩١م .

(٣٠) **ممدوح حامد عطية**

إنهم يقتلون البيئة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٨م .

ثانياً : المراجع الأجنبية

(31) **Abels, A., & Koss, A.,**

Painting materials and methods, Pitman publishing corporation, New York, 1968.

(32) **Aggarwall, B. L.,**

SBP Chemical Engineering, Series No. 40, Technology of paints, Varnishes, Lacquers and Driers, Small business publication, Delhi.

(33) **A. I. C.,**

Painting conservation glossary of terms, American Institute for Conservation of Historic and Artistic of Works, U.S.A., 2001.

(34) ______________

Painting guidelines, American Institute for Conservation of Historic and Artistic of Works, U.S.A., 2001.

(35)______________

Relative Humidity and Temperature, American Institute for Conservation of Historic and Artistic of Works, U.S.A., 2001.

(36) ______________

The care and preservation of oil paintings, American Institute for Conservation of Historic and Artistic of Works, U.S.A., 2001.

(37) **American Forest products Industries,**

Plywood, Microsoft (R) Encarta (R) 97 Encyclopedia. (C) 1993-1996. Microcoft Corporation.

(38) **Barker.,**

Spectrographic and X-Ray Diffraction Methods in The Museum

Laboratory-Application of Science In Examination of Art, Seminar September 7-16, Boston, 1995.

(39) **Beck, J., and Daley, M.,**

Art Restoration: The culture, The business and scandal, John Murrais, 1993.

(40) **Blake, W.,**

Creative color, A practical guide for oil painters, USA, Waston, First printed, 1972.

(41) ______________

Portrait Drawing, A step-by-step art instruction book, The artist's book library, Watson-Guptill Publications, New York.

(42) **Blank, S.,**

An Introduction to plastics and rubbers in collections, in: Studies in conservation. Vol. 35, No. 2, May, 1990.

(43) **Blom, A. V.,**

Organic coating in theory and practice, Elsevier publishing company, INC, New York, 1949.

(44) **Bonner, T. J.,**

Beetle, Microsoft (R) Encarta (R) 97 Encyclopedia. (C) 1993-1996 Microsoft Corporation.

(45) **Boustead, W.,**

The conservation and restoration of easel paintings, in: The conservation of cultural property, UNESCO, Rome, Italy, 1979.

(46) **Brommelle, N.S.,**

Lighting, air-conditioning, exhibition, storage, handling and

packing., in: Museums and monuments XI, The conservation of culture property with special reference tropical conditions, UNESCO, Published by the United Nations, Printed in Belgium, Italy, Rome, 1968.

(47) Bucklow, S.,

The description of Craquelure patterns, in: Studies in Conservation, Vol. 42, No. 3, 1997.

(48) ______________

The description and classification of craquelure, in: studies in Conservation Vol. 44, No. 4, 1999.

(49) Byrne, A.,

Conservation paintings, Basic technical information for contemporary artists, Australia Council of the Arts, Craftsman house G+B Arts international, 1995.

(50) Carney, C.,

Cleaning an old oil painting, Gains borough Products Company, 2001.

(51) Chatfield, H. W.,

Paint and varnish manufacture, Tower house, Southampton Street, First published, London, 1955.

(52) Ciabach, J.,

Investigation of the cross-linking of thermoplastic resins effected by UV radiation, in proceedings of the symposium: resins in conservation, Held at Edinburgh, 1982.

(53) Clarke, C. D.,

Pictures, Their preservation and restoration, The standard arts

press, U.S.A. 1959.

(54) Clavir, M.,

The social and historic conservation of professional values in conservation, in: Studies in Conservation, Vol. 43, No. 1, 1998.

(55) Connolly, S.,

The Complete Drawing Painting Course, The Artists Practical Guide to Media and Techniques, London, 1997.

(56) Cooper, H. D.,

100 Keys to great oil painting, U.S.A, 1995.

(57) Cox, T.,

Handbook for museum curators part D: Art section 1 & 2, Pictures, The museums association, London, 1956.

(58) Crieken, V.,

Modern Micro-Analytical Techniques for the Elucidation of Causes and Mechanisms of Material Deterioration in Weathering and Air Pollution, Melano, 1991.

(59) Dana, E. S., & Ford, W. E.,

A Textbook of mineralogy with an extended treatise on crystallography and physical mineralogy, John Wiley & Sons, INC. New York.

(60) Doerner, M.,

The materials of the artist and their use in painting with notes on the techniques of old masters, Revised Edition, George G. Harrap & Co. LTD., London, 1949.

(61) Down, J. L., Macdonald, M. A., Tetreault, J., and William, R. S.,

Adhesive Testing at The Canadian Conservation Institute - An Evaluation of Selected Poly (vinyl acetate) and Acrylic Adhesive, in: Studies in Conservation, Vol. 41, No 1, 1996.

(62) Emile - Male, G.,

The Restorer's handbook of easel painting, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1976.

(63) Feller, R. L.,

Dammar and Mastic Varnishes-Hardness, Brittleness and Change in Weight upon Drying, off Print from Studies in Conservation, Vol. III, No. 4, 1958.

(64) ______________

Research on durable thermoplastic polymers for the conservation of works of art, Estratto dagli atti della xlix riunione della S.I.P.S. Siena 23-27 Settemre, 1967.

(65) Feller, R. L., Stolow, N., and Jones, E. E.,

On Picture Varnishes and Their Solvents, National Gallery of Art, Washington, 1985.

(66) Fieux, R.,

Electrostatic hold as a pressure source in the lining of painting, in: JAIC, Volume 16, Number 2, Article 5, 1997.

(67) Fisher, S. L., Samet, W. H., Buckley, B. A., Jones, S. B., Metzger, C. A.,

The paintings specialty group of the American Institute for conservation, Painting conservation catalog, Volume I, Varnishes

and surface coatings, Wendy samet, Compiler, AIC, Printed in U.S.A., 1988.

(68) Forno, C., And Al Brewer,

Moire Fringe analysis of cradled panel painting, in : Studies in Conservation, Vol. 42, No. 4, 1997.

(69) Foundoukidis, E., Briod, B., & Others.,

Manual on the conservation of paintings, International museums office, Publications of the international institute of intellectual co-operation, 1940.

(70) Gaunt, W.,

The Observer's Book of Painting and Graphic Art. London and New York, Fourth Reprint, 1976.

(71) Gettens, R. J., & Stout, G. A.,

Painting materials, Dover Publication Inc., New York, 1966.

(72) Goist, D. C.,

Treatment of a flood-damaged oil painting on a solid support, in: JAIC, Volume 16, Number 2, Article 3, 1977.

(73) Golding, B.,

Polymers and resins, Their chemistry and chemical engineering, USA, 1959.

(74) Gottsegen, M. D.,

A Manual of Painting Materials and Techniques, New York, 1987.

(75) Guptill, A. L.,

Oil painting, Step by step, U.S.A., Waston, 1965.

(76) Hackney, S.,

The Distribution of gaseous air pollution within museums, in: Studies in Conservation, Vol.. 29, No. 3, Aug, 1984.

(77) Hiler, H.,

Notes on the technique of painting, Faber & Faber Limited, First published, London, MCM XXXIV.

(78) Heim, R., Flieder, F., and Nicot, J.,

Combating the moulds, which develop on cultural property in tropical climates, in: The conservation of culutural property, UNESCO, Rome, 1979.

(79) Hodkinson, I., & Pocobene, G.,

Use of a pressure-sensitive adhesive to facilitate the transfer of a severely tented painting, in: JAIC, Volume 31, Number 2, Article 2, 1992.

(80) Horie, C. V.,

Materials for conservation, Organic consolidates, adhesives and coatings, Butterworths, London, 1990.

(81) Howeless, R., Burnstock, A., and Hedley, G.,

Polymer dispersions artificially aged, in adhesives and consolidants, IIC, 1984.

(82) Hubbard, H., R. B. A., R. O. I.,

Materia Pictoria, An encyclopedia of methods and materials in painting and the graphic arts, I. Oil Painting, Sir Isaac Pitman & Sons, LTD, London, 1939.

(83) John, M., Mournce, F.,

The Care of antiques, Arlington Book, London, 1980.

(84) John, Mill., and White, R.,

Natural Resins of Art and Archaeology Their Sources, Chemistry, and Idenitification, in: Studies in Conservation, Vol. 22, No. 1, Feb. 1997.

(85) Johnson, M., and Packard, E.,

Method Used For The Identification of Binding Media in Italian Paintings of The Fifteenth and Sixteenth Centuries, in: Studies in Conservation, Vol. 16, No. 4. Nov. 1971.

(86) Keck, C. K.,

A Handbook on the care of paintings for historical agencies and small museums, American association for state and local history, U.S.A., 1965.

(87) ______________

How to care of your paintings, the art owner's guide to preservation and restoration, Illustrations by Ruth Sheetz Eisendrath, Charles Scribner's Sons, New York, 1978.

(88) ______________

Lining adhesives: Their history, Uses and Abuses, in: JAIC, Volume 17, Number 1, Article 6, 1977.

(89) Kemp, W.,

Qualitative Organic Analysis Spectro Chemical Techniques, Second Edition, London, 1986.

(90) Kirk., and Othmer.,

Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 17, John Wiley & Sons, INC, 1968.

(91) **Kline, G. M.,**

Analytical chemistry of polymer, Vol. XII, Part, I, Intel science publishes, INC, New York, 1966.

(92) **Lafontaine, R. H.,**

Decreasing the Yellowing Rate of Dammar Varnish Using Antioxidants, in: Studies in Conservation, Vol. 24, No. 1, Feb. 1979.

(93) ______________

Seeing Through A Yellow Varnish: A Compensating Illumination System, in: Studies in Conservation, Vol. 31, No. 3, Aug. 1986.

(94) **Lawes, G.,**

Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Analytical Chemistry by Open Learning, London, 1987.

(95) **Levison, H. W.,**

Yellowing and bleaching of paint film, in: JAIC, Volume 24, Number 2, Article 2, 1985.

(96) **Lucas, A., O.B.E., F.I.C.,**

Antiques Their Restoration and Preservation, London, 1924.

(97) **Lycos,**

Painting, is a registered trademark of Carnegie Mellon University. Our Privacy Vow Terms and Conditions Standard Advertising. Copyright (C) 2001 Lycos, Inc. 2001.

(98) **Lyon, W. F.,**

Entomology, Ohio State University, Extension fact sheet, 1991.

(99) Macpherson, K. D.,

Fill Your Painting With Light & Color, Printed in China, 1997.

(100) Majewski, L. J.,

Art Conservation and Restoration, Microsoft (R) Encarta (R) 97 Encyclopedia. (C) 1993-1996 Micrososft Corporation.

(101) Makes, F.,

Enzymatic consolidation of pinting, Seventeenth century landscape from skokloster palace, in: Science and technology in the service of conservation, IIC, London, 1982.

(102) Mark, H.F., & Gaylord, N. G.,

Encyclopedia of Polymer Science and Technology Plastics, Resins, Rubbers Fibers, Reinforced Plastics to Starch, Vol. 12, New York, 1970.

(103) Masschelein-Kleiner, L., (Translated by; Bridgland, J., Walston, S., Werner, A. E.,

Ancient binding media varnishes and adhesives, International center for the study of the preservation and restoration of cultural property, Printed in Italy by A & Servizi Grafici Editoriali, ICCROM, Rome, 1995.

(104) Mayer, R.,

The Artist's Hand Book of Materials and Techniques, Third Edition, The Viking Press, New York, 1978.

(105) ______________

The Painter's Craft, An Introduction to Artist's Methods and Materials, New York, 1980.

(106) Microsoft Art Gallery,

The Collection of the National Gallery, London, 1993.

(107) Mills, J.,

The practice and history of painting, London, 1956.

(108) Mills, J., and white, R.,

National resins of art and archaeolgy, Their sources Chemistry and Identification, in: Studies in conservation, Vol. 22, No. 1, Feb., 1977.

(109) Moss, M.,

Caring for old master paintings, Their preservation and conservation, Published in Ireland by Irish Academic Press, London, 1994.

(110) Munby, A. E.,

The chemistry and physics of building materials, London, 1909.

(111) Nguyen, H. X.,

Fiber, Microsoft (R) Encarta (R) 97 Encyclopedia. (C) 1993-1996 Microsoft Corporation.

(112) Nicolaus, K.,

The restoration of painting, Konemann, London, 1999.

(113) Nordstern Art Insurance Corporation.,

Conservation treatment proposals, Copyright 2000.

(114) ________________________________

Storing and moving paintings, Copyright 2000.

(115) Oddy, A.,

The Art of Conservator, The Trustees of The British Museum,

London, 1992.

(116) Osborne, H.,

The oxford Companion to Art, Oxford at the clearendon press, New York, 1995.

(117) Parramon, J. M.,

The Complete Book of Oil Painting, London, 1993.

(118) Payne, H. F.,

Organic Coating Technology, Oils, Resins, Varnishes and Polymers. Second Printing, 1964.

(119) Plenderleith, H. J., & Werner, A. E.,

The Conservation of Antiquities and Workes of Art, Oxford University Press, London, 1971.

(120) Poucher., W. A.,

Perfumes, cosmetics and soaps with special reference to synthetics, Volume one, Fifth edition reprinted, Chapman and hall LTD, London, 1950.

(121) Reifsnyder, J.M.,

Note On A Traditional Technique of Varnish Application for Paintings On panel, in: Studies in Conservation, Vol. 41, No. 2. 1996.

(122) Ray, S.,

Paint technology manual, hand book on varnishes, Paints & Lacquers, (Previously known as up-to-date paints pigments and varnishes industries), Publication small industry research institute, 4th Edition, India, Delhi.

(123) **Rene, E.,**

photochemical and Thermal Degradation of Films of Dammar Resin, in: Studies in Conservation, Vol. 33, No. 2, May, 1988.

(124) ______________

The Influence of varnishes on the appearance of pintings, in: Studies in conservation, Vol. 32, No. 1, Feb., 1987.

(125) **Rene, E., and Mcglinchey, C. W.,**

Stabilized Dammar Picture Varnish, In: Studies in Conservation, Vol. 34, No. 3, Aug. 1989.

(126) **Riederer, J.,**

Restoration and Preservation, Goethe-Institute, 1989.

(127) **Sanders, R.,**

Drying oils and mediums, Sanders studios traditional fine art oil and water color. 2001.

(128) ______________

Grounds for Canvas and Linen, Sanders studios traditional fine art oil and water color. 2001.

(129) ______________

Pigment Chemistry, Sanders studios traditional fine art oil and water color. 2001.

(130) ______________

Pigments in Past, Sanders studios traditional fine art oil and water color. 2001.

(131) ______________

Supports, for painting, Sanders studios traditional fine art oil and

water color. 2001.

(132) ______________

Resins and Varnishes, Sanders studios traditional fine art oil and water color. 2001.

(133) S B P Board of Consultants and Engineers.,

Synthetic Resins and Their Application, SBP chemical engineering, series No. 57, Copy right by Small Business Publications, India.

(134) Sheaks, B.,

Painting with oil, The complete process, USA, 1977.

(135) Scheirs, J.,

Compositional and failure analysis of polymers, A Practical approach, John Wiley & Sons, LTD. Chichester, 2000.

(136) Schiano, A, M.,

The causes of degrade of the textile fibers and principal methods of intervention in the restoration and in the conservation of the textile manufactured articles, European-Mediterranean Master classes in new materials and technologies for the conservation and restoration of cultural heritage consisting of natural fibrous polymers, ITALY, 2001.

(137) Seligman, P.,

Step by step Art School oils, Printed in china 1993.

(138) Sheaks, B.,

Painting with oil, The complete process, David publications, Inc, U.S.A. 1977.

(139) Sheldon, R.,

Wood, Microsoft (R) Encarta (R) 97 Encyclopedia. (C) 1993-1996 Microsoft Corporation.

(140) Simpson, M. T., & Huntley, M.,

SOTHEBY'S Caring for Antiques, A Guide to Handing Cleaning, Display, and Restoration, London, 1992.

(141) Smith, R.,

The Artist's Handbook, The complete, Practical guide to the tools, Techniques and materials of painting, drawing and print making. With more than 1000 illustrations, Dorling Kindersley London, 1993.

(142) Smith, S., & Holt, F. T.,

The artist's manual, Equipment, Materials, Techniques., QUD publishing limited, First Published, London, 1987.

(143) Smuskiewicz, T.,

Oil Painting Step by Step, Printad in China, 1992.

(144) Soni, D. G.,

Technology and applications of resins-gums and resins, S B P Chemical engineering, Series No. 33, Small business publications, Delhi.

(145) Stephenson, J.,

The materials and techniques of painting, London, 1989.

(146) Stolow, N., Hanlan, J. F., and Boyer, R.,

Element Distribution in Cross-Section of Paintings Studied by The X-Ray Microprobe, in: Studies in Conservation Vol. 14, No. 4, 1969.

(147) Story, K.,

Approaches to best management in museums, Smithsonian Institution, Washington, D. C., 1985.

(148) Stout, G. L.,

The care of pictures, Columbia University Press, New York, 1948.

(149) Taubes, F.,

Studio secrets, Third Edition, Watson-Guptill Publications, INC. New York, 1945.

(150) Team, P. E.,

All about techniques in oil, An indispensable manual for artists, Barron's education series, INC, Printed in Spain, 1997.

(151) Thomson, G.,

The museum environment, The National Gallery, Second Edition, London, 1985.

(152) Torraca.,

Synthetic materials used in the conservation of culture property., in: Museums and monuments XI, The conservation of culture property with special reference tropical conditions, UNESCO, Published by the United Nations, Printed in Belgium, Italy, Rome, 1968..

(153) Tsang, J., & Erhardt, D.,

Current research on the effects of solvents and gelled and aqueous cleaning systems on oil paint films, in: JAIC, Volume 31, Number *1, Article 10, 1992.*

(154) Tubb, L., C.G.I.A., F.R.S.A., F.B.I.D.,

Painting and decorating, Third Edition, 1976.

(155) Vera, B., and Espinolo, M.N.,

The Technical Examination of Russian Icons and Oklados, in: ICOM Committee for Conservation, 1987 .

(156) Vishny, M.,

Oil Painting, Microsoft (R) Encarta (R) 97 Encyclopedia. (C) 1993-1996 Microsoft.

(157) Walmsley, E., Fetcher., and Delaney, J.,

Evaluation of System Performance of near-Infrared imaging Devices, in: Studies in Conservation, Vol. 37, No. 2, May, 1992.

(158) Watherston, M.,

Treatment of cupped and cracked paint films using organic solvents and water, in: Conservation and restoration of pictorial art, IIC, London, 1978.

(159) Winter, J.,

Note On The Preparation and Mounting of Samples of Chalk/Glue Ground From Painting for Scanning Electron Microscopy, in: Studies in Conservation, Vol. 20, No. 3, Aug., 1975.

الفهــــــــرس

الخاتمـــة

الترميم سهل جداً لغير المتخصصين
صعب جداً للمتخصصين

د. أسامة الفقى

في فكر

ترميم اللوحات الزيتية

هذا الكتاب

يتناول **فكر ترميم اللوحات الزيتية** حيث يقدم لنا الدكتور أسامة محمد مصطفي الفقي مدرس ترميم اللوحات الزيتية بكلية الآثار جامعة القاهرة فكر هذا التخصص من خلال عرض للقواعد والمبادئ التي تشكل استراتيجية ترميم وعلاج وصيانة اللوحات الزيتية التالفة حتى الوصول بها إلي بر الأمان ، وذلك بتناول أهم المواد والخامات والطرق المستخدمة في هذا المجال مع الدراسة التطبيقية والتي شملت ضمن ما شملت ترميم لوحة زيتية نادرة لخديو مصر الأسبق عباس حلمي الثاني .

وهذا العمل يعتبر بحق عمل جد جاد ، علمي ، دقيق منهجي ، شخصي ، لا يرتفع إليه الشك في إنه عمل يتجه نحو الكمال الذي نسعى إليه ، والله المستع وآمل أن ينال هذا الكتاب رضي القارئ الكريم .

الناشر